

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5259443号
(P5259443)

(45) 発行日 平成25年8月7日 (2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年5月2日 (2013.5.2)

(51) Int.Cl.

F I

G O 6 Q 50/30 (2012.01)

G O 6 Q 50/10 (2012.01)

B 6 O L 11/18 (2006.01)

G O 6 Q 50/30 1 0 0

G O 6 Q 50/10 1 3 0

B 6 O L 11/18 Z H V A

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2009-23239 (P2009-23239)	(73) 特許権者	000005348
(22) 出願日	平成21年2月4日 (2009.2.4)		富士重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2010-181986 (P2010-181986A)		東京都新宿区西新宿一丁目7番2号
(43) 公開日	平成22年8月19日 (2010.8.19)	(74) 代理人	100080001
審査請求日	平成23年10月21日 (2011.10.21)		弁理士 筒井 大和
		(74) 代理人	100093023
			弁理士 小塚 善高
		(74) 代理人	100117008
			弁理士 筒井 章子
		(72) 発明者	森田 知洋
			東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士
			重工業株式会社内
		(72) 発明者	近藤 尚志
			東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士
			重工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 管理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の管理環境にそれぞれ割り当てて使用される複数の車両の劣化状態を管理する管理システムであって、

各車両の車両情報に基づいて、各管理環境における車両の劣化傾向を演算する劣化傾向演算手段と、

前記各管理環境の劣化傾向に基づいて、車両の割り当てを維持したまま所定の管理目標時期に達したときの各車両の劣化予測値を演算する予測値演算手段と、

前記各管理環境の劣化傾向と前記各車両の劣化予測値とに基づいて、各管理環境に割り当てられていた車両の入れ替えを判定する入替判定手段とを有し、

前記入替判定手段は、劣化し難い劣化傾向の管理環境に劣化予測値の大きな車両を割り当てて一方、劣化し易い劣化傾向の管理環境に劣化予測値の小さな車両を割り当てることを特徴とする管理システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載の管理システムにおいて、

前記入替判定手段は、劣化し難い劣化傾向の管理環境から劣化し易い劣化傾向の管理環境にかけて、劣化予測値の大きな車両から劣化予測値の小さな車両を順番に割り当てることを特徴とする管理システム。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の管理システムにおいて、

前記入替判定手段に従い車両を入れ替えてから前記管理目標時期に達するまでの各車両の劣化推移を予測する劣化推移予測手段と、

前記各車両の劣化推移の分散状態に基づいて、次の入替時期を設定する入替時期設定手段とを有することを特徴とする管理システム。

【請求項 4】

管理環境が異なる複数の電動車両にそれぞれ割り当てて使用される複数の蓄電デバイスの劣化状態を管理する管理システムであって、

各蓄電デバイスの使用情報に基づいて、各管理環境における蓄電デバイスの劣化傾向を演算する劣化傾向演算手段と、

前記各管理環境の劣化傾向に基づいて、蓄電デバイスの割り当てを維持したまま所定の管理目標時期に達したときの各蓄電デバイスの劣化予測値を演算する予測値演算手段と、

前記各管理環境の劣化傾向と前記各蓄電デバイスの劣化予測値とに基づいて、各管理環境の電動車両に割り当てられていた蓄電デバイスの入れ替えを判定する入替判定手段とを有し、

前記入替判定手段は、劣化し難い劣化傾向を備える管理環境の電動車両に劣化予測値の大きな蓄電デバイスを割り当てて一方、劣化し易い劣化傾向を備える管理環境の電動車両に劣化予測値の小さな蓄電デバイスを割り当ててことを特徴とする管理システム。

【請求項 5】

請求項 4 記載の管理システムにおいて、

前記入替判定手段は、劣化し難い劣化傾向を備える管理環境の電動車両から劣化し易い劣化傾向を備える管理環境の電動車両にかけて、劣化予測値の大きな蓄電デバイスから劣化予測値の小さな蓄電デバイスを順番に割り当ててことを特徴とする管理システム。

【請求項 6】

請求項 4 または 5 記載の管理システムにおいて、

前記入替判定手段に従い蓄電デバイスを入れ替えてから前記管理目標時期に達するまでの各蓄電デバイスの劣化推移を予測する劣化推移予測手段と、

前記各蓄電デバイスの劣化推移の分散状態に基づいて、次の入替時期を設定する入替時期設定手段とを有することを特徴とする管理システム。

【請求項 7】

請求項 3 または 6 記載の管理システムにおいて、

前記入替時期設定手段は、前記管理目標時期までの残存期間を加味して次の入替時期を設定することを特徴とする管理システム。

【請求項 8】

請求項 7 記載の管理システムにおいて、

前記入替時期設定手段は、利用者によって設定される重み係数を用いて、前記劣化推移の分散状態と前記管理目標時期までの残存期間とに重み付けを行うことを特徴とする管理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の車両または蓄電デバイスの劣化状態を管理する管理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

複数の車両を取り扱うカーリース業、カーシェアリング業、レンタカー業、運送業等においては、複数の車両の劣化状態を管理することが重要となっている。例えば、レンタカー業において、定期点検時期に部品消耗時期を同期させるように配車を指示するシステムが提案されている(例えば、特許文献 1 参照)。このシステムは、推定される消耗部品の交換予定時期と予め設定される定期点検時期との差を余裕度として算出し、この余裕度の高い車両を余裕度の低い車両よりも優先的に貸し出すようにしている。これにより、定期点

10

20

30

40

50

検に消耗部品の交換時期を合わせることができ、定期点検時に消耗部品をまとめて交換することができるため、交換作業の無駄を省いて車両の稼働率を向上させることが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-245376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、特許文献1に記載されたシステムは、個々の車両の劣化状態を定期点検時期に合わせて管理するものであり、複数の車両の劣化状態を総合的に管理するものではなかった。例えば、法人向けのカーリース業においては、複数の車両を一度に貸し出すことが一般的であるが、個々の利用者によって使用環境が大きく異なることから、リース期間満了時における車両の劣化状態に大きなバラツキが生じることも考えられる。このように、車両毎の劣化状態に大きなバラツキが生じることは、リース車両が効率良く使用されていないばかりか、リース車両の資産価値を大きく変動させる要因となるため、好ましいものではなかった。特に、リース車両が電動車両である場合には、使用状況によって劣化状態が大きく変動する蓄電デバイスを搭載していることから、複数の車両の劣化状態を総合的に管理することが重要となっている。

【0005】

本発明の目的は、複数の車両や蓄電デバイスを使用する際における劣化状態のバラツキを抑制することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の管理システムは、複数の管理環境にそれぞれ割り当てて使用される複数の車両の劣化状態を管理する管理システムであって、各車両の車両情報に基づいて、各管理環境における車両の劣化傾向を演算する劣化傾向演算手段と、前記各管理環境の劣化傾向に基づいて、車両の割り当てを維持したまま所定の管理目標時期に達したときの各車両の劣化予測値を演算する予測値演算手段と、前記各管理環境の劣化傾向と前記各車両の劣化予測値とに基づいて、各管理環境に割り当てられていた車両の入れ替えを判定する入替判定手段とを有し、前記入替判定手段は、劣化し難い劣化傾向の管理環境に劣化予測値の大きな車両を割り当てて一方、劣化し易い劣化傾向の管理環境に劣化予測値の小さな車両を割り当てることを特徴とする。

【0007】

本発明の管理システムは、前記入替判定手段は、劣化し難い劣化傾向の管理環境から劣化し易い劣化傾向の管理環境にかけて、劣化予測値の大きな車両から劣化予測値の小さな車両を順番に割り当ててことを特徴とする。

【0008】

本発明の管理システムは、前記入替判定手段に従い車両を入れ替えてから前記管理目標時期に達するまでの各車両の劣化推移を予測する劣化推移予測手段と、前記各車両の劣化推移の分散状態に基づいて、次の入替時期を設定する入替時期設定手段とを有することを特徴とする。

【0009】

本発明の管理システムは、管理環境が異なる複数の電動車両にそれぞれ割り当てて使用される複数の蓄電デバイスの劣化状態を管理する管理システムであって、各蓄電デバイスの使用情報に基づいて、各管理環境における蓄電デバイスの劣化傾向を演算する劣化傾向演算手段と、前記各管理環境の劣化傾向に基づいて、蓄電デバイスの割り当てを維持したまま所定の管理目標時期に達したときの各蓄電デバイスの劣化予測値を演算する予測値演算手段と、前記各管理環境の劣化傾向と前記各蓄電デバイスの劣化予測値とに基づいて、

10

20

30

40

50

各管理環境の電動車両に割り当てられていた蓄電デバイスの入れ替えを判定する入替判定手段とを有し、前記入替判定手段は、劣化し難い劣化傾向を備える管理環境の電動車両に劣化予測値の大きな蓄電デバイスを割り当てて一方、劣化し易い劣化傾向を備える管理環境の電動車両に劣化予測値の小さな蓄電デバイスを割り当ててことを特徴とする。

【0010】

本発明の管理システムは、前記入替判定手段は、劣化し難い劣化傾向を備える管理環境の電動車両から劣化し易い劣化傾向を備える管理環境の電動車両にかけて、劣化予測値の大きな蓄電デバイスから劣化予測値の小さな蓄電デバイスを順番に割り当ててことを特徴とする。

【0011】

10

本発明の管理システムは、前記入替判定手段に従い蓄電デバイスを入れ替えてから前記管理目標時期に達するまでの各蓄電デバイスの劣化推移を予測する劣化推移予測手段と、前記各蓄電デバイスの劣化推移の分散状態に基づいて、次の入替時期を設定する入替時期設定手段とを有することを特徴とする。

【0012】

本発明の管理システムは、前記入替時期設定手段は、前記管理目標時期までの残存期間を加味して次の入替時期を設定することを特徴とする。

【0013】

本発明の管理システムは、前記入替時期設定手段は、利用者によって設定される重み係数を用いて、前記劣化推移の分散状態と前記管理目標時期までの残存期間とに重み付けを行うことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、各管理環境の劣化傾向と各車両の劣化予測値とに基づいて、各管理環境に割り当てられた車両を入れ替えるようにしたので、車両の劣化状態のバラツキを抑制することが可能となる。また、車両を入れ替えた後の劣化推移の分散状態に基づいて、次の入替時期を設定するようにしたので、適切なタイミングで車両を入れ替えることが可能となる。

【0015】

本発明によれば、各管理環境の劣化傾向と各蓄電デバイスの劣化予測値とに基づいて、各管理環境の電動車両に割り当てられた蓄電デバイスを入れ替えるようにしたので、蓄電デバイスの劣化状態のバラツキを抑制することが可能となる。また、蓄電デバイスを入れ替えた後の劣化推移の分散状態に基づいて、次の入替時期を設定するようにしたので、適切なタイミングで蓄電デバイスを入れ替えることが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施の形態である管理システムの構成を示す説明図である。

【図2】管理システムによって管理される車両の構成を示すブロック図である。

【図3】管理サーバの構成を示すブロック図である。

【図4】車両の入替手順を説明する説明図である。

40

【図5】車両の入替手順を説明する説明図である。

【図6】車両の入替手順を説明する説明図である。

【図7】車両の入替結果を示す説明図である。

【図8】車両入替手順の一例を示すフローチャートである。

【図9】車両入替処理のシミュレーション結果を示す説明図である。

【図10】車両入替処理のシミュレーション結果を示す説明図である。

【図11】車両入替処理のシミュレーション結果を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の一実施の

50

形態である管理システム 10 の構成を示す説明図である。図 1 には適用形態の一例として法人向けのカーリース業に適用した管理システム 10 が示されている。各営業所には電動車両 E v (以下、車両という) が貸し出されており、これら車両 E v の劣化状態が管理システム 10 によって管理されている。そして、所定の入替時期に達したときには、管理システム 10 から各営業所に対して配車指示が行われ、この配車指示に従って営業所間における車両 E v の入れ替えが実施される。このように、管理システム 10 からの配車指示に従って営業所間の車両 E v を入れ替えることにより、リース期間満了時(管理目標時期)における各車両 E v の劣化状態の均一化を図るようにしている。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、走行距離等の車両情報が各車両 E v から所定の基地局 1 1 に向けて送信される。これらの車両情報は、基地局 1 1 からインターネットや専用回線等の通信網 1 2 を介してデータセンタ内の管理サーバ 1 3 に送信される。管理サーバ 1 3 は、車両情報に基づいて個々の車両 E v の劣化状態を演算した後に、劣化状態に基づいて営業所間における車両 E v の入れ替えを決定する。管理サーバ 1 3 によって決定された入替車両等の配車情報は、管理サーバ 1 3 から通信網 1 2 を介して各営業所内の情報端末 1 4 に送信される。そして、情報端末 1 4 に送信された配車情報に基づいて、営業所間における車両 E v の入れ替えが行われることになる。以下、車両 E v および管理サーバ 1 3 の構成を説明するとともに、車両 E v の入替手順について説明する。

【 0 0 1 9 】

図 2 は管理システム 10 によって管理される車両 E v の構成を示すブロック図である。図 2 に示すように、車両 E v には駆動源としてモータジェネレータ 2 0 が搭載されている。モータジェネレータ 2 0 には、モータ回転数を検出する回転数センサ 2 1、モータトルクを検出するトルクセンサ 2 2、モータ温度を検出する温度センサ 2 3 等が取り付けられている。また、モータジェネレータ 2 0 の駆動状態を制御するモータ制御ユニット 2 4 が設けられており、このモータ制御ユニット 2 4 には、前述した各種センサ 2 1 ~ 2 3 から、モータ回転数、モータトルク、モータ温度等の車両情報が送信されている。

【 0 0 2 0 】

また、車両 E v にはモータジェネレータ 2 0 に電力を供給する高電圧バッテリー(蓄電デバイス) 2 5 が搭載されている。高電圧バッテリー 2 5 には、バッテリー電圧を検出する電圧センサ 2 6、バッテリー電流を検出する電流センサ 2 7、バッテリー温度を検出する温度センサ 2 8 等が取り付けられている。また、高電圧バッテリー 2 5 の充放電状態を制御するバッテリー制御ユニット 2 9 が設けられており、このバッテリー制御ユニット 2 9 には、前述した各種センサ 2 6 ~ 2 8 から、バッテリー電圧、バッテリー電流、バッテリー温度等の車両情報が送信されている。

【 0 0 2 1 】

さらに、車両 E v には車両全体を統括的に制御する E V 制御ユニット 3 0 が設けられている。E V 制御ユニット 3 0 には、アクセルペダルの操作状況を検出するアクセルペダルセンサ 3 1、ブレーキペダルの操作状況を検出するブレーキペダルセンサ 3 2 等が接続されている。そして、E V 制御ユニット 3 0 には、アクセルペダルやブレーキペダルの操作状況等の車両情報が送信されている。

【 0 0 2 2 】

これら各制御ユニット 2 4 , 2 9 , 3 0 に取り込まれた各種車両情報は、車両 E v に搭載された通信端末 3 3 から基地局 1 1 に送信される。また、通信端末 3 3 は G P S 衛星 3 4 からの電波の受信機能を備えており、全地球測位システム(G P S)を利用して車両 E v の位置情報を割り出すことが可能となっている。この G P S から得られる位置情報や速度情報等も車両情報として通信端末 3 3 から基地局 1 1 に対して送信される。なお、通信端末 3 3 と基地局 1 1 との無線通信には携帯電話や無線 L A N 等を用いることが可能であるが、例えば車両 E v に対して図示しない充電ケーブルを接続した際に有線通信によって車両情報を送信しても良い。また、車両 E v から基地局 1 1 に対して車両情報をリアルタイムで送信しても良く、所定のタイミングで車両情報をまとめて送信しても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

図 3 は管理サーバ 1 3 の構成を示すブロック図である。なお、以下の説明においては、貸し出し条件を単純化して発明の理解を容易にするため、4 箇所に設置される営業所のそれぞれに対して 1 台の車両が貸し出されるものとする。また、各営業所に対する車両のリース期間は 3 6 ヶ月であり、リース開始から 5 ヶ月間は車両の入れ替えを禁止し、車両を入れ替えるか否かの判定は 1 ヶ月毎に行うものとする。

【 0 0 2 4 】

図 3 に示す管理サーバ 1 3 は一般的なサーバコンピュータであり、この管理サーバ 1 3 には演算装置や記憶装置等が設けられている。管理サーバ 1 3 の演算装置には所定のプログラムが組み込まれており、管理サーバ 1 3 内には、入力部 4 0、アクセス制御部 4 1、
10 時期判定部 4 2、劣化値演算部 4 3、劣化傾向演算部 4 4、最終劣化値予測部 4 5、入替車両設定部 4 6、劣化推移予測部 4 7、評価関数演算部 4 8、入替時期設定部 4 9、出力部 5 0 が構築されている。また、管理サーバ 1 3 の記憶装置内にデータ記憶部 5 1 が構築されている。

【 0 0 2 5 】

図 3 に示すように、車両から通信網 1 2 を介して送信される各種車両情報は、入力部 4 0 からアクセス制御部 4 1 を介してデータ記憶部 5 1 に書き込まれる。そして、時期判定部 4 2 は、所定の判定期間毎(1 ヶ月毎)に、予め設定された入替禁止期間(リース開始から 5 ヶ月)を経過したか否かを判定する。時期判定部 4 2 によって入替禁止期間を経過したと判定された場合、つまり予め設定される第 1 回目(6 ヶ月目)の車両入替時期に達した
20 と判定された場合には、データ記憶部 5 1 から所定期間分(過去 5 ヶ月分)の車両情報が劣化値演算部 4 3 に出力される。劣化値演算部 4 3 は車両情報に基づいて所定期間分(過去 5 ヶ月分)の劣化値を演算する。車両の劣化状態を示す劣化値は、高電圧バッテリー 2 5 の充電電力総量と放電電力総量との和の関数、高電圧バッテリー 2 5 のバッテリー温度の関数、高電圧バッテリー 2 5 の内部抵抗値の関数、高電圧バッテリー 2 5 の最大電圧値と最小電圧値との差の関数、モータジェネレータ 2 0 に対する供給電流当たりの出力トルクの関数、モータジェネレータ 2 0 の回生電力総量と消費電力総量との和の関数、車両の走行距離の関数等として演算される。

【 0 0 2 6 】

そして、劣化値演算部 4 3 から所定期間分(過去 5 ヶ月分)の劣化値が劣化傾向演算部(劣化傾向演算手段) 4 4 に出力される。この劣化傾向演算部 4 4 は、所定期間分の劣化値に基づいて、各営業所の管理環境における劣化傾向を演算する。すなわち、劣化傾向演算部 4 4 によって演算された劣化傾向は、各車両が割り当てられていた各営業所の管理環境が、劣化を招き易い管理環境であるか劣化を招き難い管理環境であることを示している。
30

【 0 0 2 7 】

また、最終劣化値予測部(予測値演算手段) 4 5 には、劣化傾向演算部 4 4 から各営業所の劣化傾向が入力されるとともに、劣化値演算部 4 3 から各車両における直近の劣化値(5 ヶ月目の劣化値)が入力される。最終劣化値予測部 4 5 は、各営業所の劣化傾向と各車両の直近の劣化値とに基づいて、車両を入れ替えなかった場合のリース期間満了時(3 6 ヶ月目)における劣化予測値を演算する。すなわち、最終劣化値予測部 4 5 によって演算
40 された劣化予測値は、各営業所に対する車両の割り当てを維持し続けたときの最終的な劣化状態を示している。

【 0 0 2 8 】

さらに、入替車両設定部(入替判定手段) 4 6 には、劣化傾向演算部 4 4 から各管理環境の劣化傾向が入力されるとともに、最終劣化値予測部 4 5 から各車両の劣化予測値が入力される。そして、入替車両設定部 4 6 は、最も劣化し難い劣化傾向の管理環境から最も劣化し易い劣化傾向の管理環境にかけて、劣化予測値の大きな車両から劣化予測値の小さな車両を順番に割り当てるように入替車両を設定する。すなわち、劣化し難い管理環境に対して劣化予測値の大きな車両を割り当てて一方、劣化し易い管理環境に対して劣化予測値の小さな車両を割り当てるように入替車両を設定する。そして、入替車両設定部 4 6 から
50

の配車情報は出力部 50 から通信網 12 を介して各営業所の情報端末 14 に出力され、各営業所においては配車情報に従って車両の入れ替えが実施される。

【0029】

以下、これまで説明した第 1 回目(6ヶ月目)の車両入替までの手順を具体的に説明する。ここで、図 4～図 6 は車両の入替手順を説明する説明図であり、図 7 は車両の入替結果を示す説明図である。なお、図 7 に示すように、リース開始時には、第 1 営業所に車両 E v 1 が割り当てられ、第 2 営業所に車両 E v 2 が割り当てられ、第 3 営業所に車両 E v 3 が割り当てられ、第 4 営業所に車両 E v 4 が割り当てられている。

【0030】

図 4 に実線で示すように、劣化傾向演算部 44 によって、過去の車両情報から各営業所における劣化傾向 A 1～A 4 が演算される。ここで、劣化傾向 A 1 は車両 E v 1 の車両情報に基づき求められ、第 1 営業所の管理環境における劣化傾向を示している。劣化傾向 A 2 は車両 E v 2 の車両情報に基づき求められ、第 2 営業所の管理環境における劣化傾向を示している。劣化傾向 A 3 は車両 E v 3 の車両情報に基づき求められ、第 3 営業所の管理環境における劣化傾向を示している。同様に、劣化傾向 A 4 は車両 E v 4 の車両情報に基づき求められ、第 4 営業所の管理環境における劣化傾向を示している。図示する場合には、劣化傾向 A 1、劣化傾向 A 2、劣化傾向 A 3、劣化傾向 A 4 の順番に、増加する劣化値の傾きが緩やかになっている。したがって、第 1 営業所、第 2 営業所、第 3 営業所、第 4 営業所の順番に、車両を劣化させ易い管理環境から車両を劣化させ難い管理環境となっていることが判断される。なお、図 4 において、符号 B 1 は 5 ヶ月目における車両 E v 1 の劣化値を示し、符号 B 2 は 5 ヶ月目における車両 E v 2 の劣化値を示し、符号 B 3 は 5 ヶ月目における車両 E v 3 の劣化値を示し、符号 B 4 は 5 ヶ月目における車両 E v 4 の劣化値を示している。

【0031】

続いて、図 4 に一点鎖線で示すように、最終劣化値予測部 45 によって、各営業所の劣化傾向 A 1～A 4 と、各車両の直近の劣化値 B 1～B 4 とに基づき、車両を入れ替えなかった場合のリース期間満了時(36ヶ月目)における劣化予測値 C 1～C 4 が演算される。ここで、劣化予測値 C 1 は車両 E v 1 の劣化予測値であり、劣化予測値 C 2 は車両 E v 2 の劣化予測値であり、劣化予測値 C 3 は車両 E v 3 の劣化予測値であり、劣化予測値 C 4 は車両 E v 4 の劣化予測値である。このような劣化予測値 C 1～C 4 から、車両を入れ替えなかった場合における各車両の劣化順位が予測される。図示する場合には、劣化予測値 C 1、劣化予測値 C 2、劣化予測値 C 3、劣化予測値 C 4 の順番に、劣化値が小さくなっている。したがって、車両を入れ替えなかった場合には、第 1 営業所に割り当て続けられた車両 E v 1 が最も劣化し、第 4 営業所に割り当て続けられた車両 E v 4 が最も劣化しないことが判断される。

【0032】

次いで、入替車両設定部 46 によって、最も劣化し難い劣化傾向 A 4 の第 4 営業所から最も劣化し易い劣化傾向 A 1 の第 1 営業所にかけて、大きな劣化予測値 C 1 の車両 E v 1 から小さな劣化予測値 C 4 の車両 E v 4 が順番に割り当てられる。すなわち、第 1 営業所には車両 E v 4 が新たに割り当てられ、第 2 営業所には車両 E v 3 が新たに割り当てられ、第 3 営業所には車両 E v 2 が新たに割り当てられ、第 4 営業所には車両 E v 1 が新たに割り当てられる。そして、入替車両設定部 46 からの配車情報に従って、各営業所に割り当てられていた車両 E v 1～E v 4 が入れ替えられることになる。このように、劣化傾向 A 1～A 4 と劣化予測値 C 1～C 4 とに基づいて、各営業所に対して車両 E v 1～E v 4 を新たに割り当てることにより、各車両 E v 1～E v 4 の劣化状態のバラツキを収束させることが可能となる。

【0033】

続いて、次の車両入替時期(入替時期)を決定する際の手順について説明する。図 3 に示すように、劣化推移予測部(劣化推移予測手段) 47 には、劣化傾向演算部 44 から各営業所の劣化傾向 A 1～A 4 が入力され、劣化値演算部 43 から各車両における直近の劣化値

10

20

30

40

50

B 1 ~ B 4 が入力され、入替車両設定部 4 6 からの配車情報(第 1 営業所に車両 E v 4、第 2 営業所に車両 E v 3、第 3 営業所に車両 E v 2、第 4 営業所に車両 E v 1)が入力される。劣化推移予測部 4 7 は、劣化傾向 A 1 ~ A 4 と劣化値 B 1 ~ B 4 と配車情報とに基づいて、車両 E v 1 ~ E v 4 を入れ替えてからリース期間満了までの劣化推移 D 1 ~ D 4 を演算する。なお、劣化推移 D 1 は車両 E v 1 の劣化推移であり、劣化推移 D 2 は車両 E v 2 の劣化推移であり、劣化推移 D 3 は車両 E v 3 の劣化推移であり、劣化推移 D 4 は車両 E v 4 の劣化推移である。この劣化推移 D 1 ~ D 4 は、図 4 に二点鎖線で示すように、車両 E v 1 ~ E v 4 を入れ替えてからリース期間満了を迎えるまでの劣化値の予測推移を示している。

【 0 0 3 4 】

10

次いで、図 3 に示すように、劣化推移予測部 4 7 からの劣化推移 D 1 ~ D 4 は評価関数演算部 4 8 に入力され、評価関数演算部 4 8 によって劣化推移 D 1 ~ D 4 に基づき評価関数 F が演算される。この評価関数 F は、以下の式 (1) に示すように、各車両における劣化推移 D 1 ~ D 4 の分散(分散状態) V と、リース開始からの経過期間 T の逆数とに基づく関数である。また、評価関数 F を構成する分散 V には重み係数 m が乗算されており、評価関数 F を構成する経過期間 T の逆数には重み係数 n が乗算されている。なお、劣化推移 D 1 ~ D 4 の分散状態を示すものとして分散 V を求めているが、劣化推移 D 1 ~ D 4 の分散状態を示すものとして標準偏差を求めても良い。

$$F = m \cdot V + n \cdot (1 / T) \quad \cdots (1)$$

【 0 0 3 5 】

20

ここで、図 4 に示すように、評価関数 F の分散項 ($m \cdot V$) は、劣化推移 D 1 ~ D 4 が収束したときに最小値を示している(符号 α)。また、評価関数 F の逆数項 ($n \cdot (1 / T)$) は、入れ替え直後からリース期間満了時にかけて徐々に小さく演算されている。そして、入替時期設定部(入替時期設定手段) 4 9 は、分散項 ($m \cdot V$) と逆数項 ($n \cdot (1 / T)$) とを加算した評価関数 F の最小値を求め(符号 β)、評価関数 F が最小値をとる時期(図示する場合には 1 5 ヶ月)までを、新たな入替禁止期間として決定することになる。すなわち、図示する場合には、新たな入替禁止期間を経過した 1 6 ヶ月目が、入替時期設定部 4 9 によって次の車両入替時期として設定されることになる。このように、評価関数 F に基づき決定される新たな入替禁止期間は、アクセス制御部 4 1 を介してデータ記憶部 5 1 や時期判定部 4 2 に送信され、管理サーバ 1 3 は次の入替判定に備えることになる。また、次の車両入替時期情報は、入替時期設定部 4 9 から出力部 5 0 から通信網 1 2 を介して各営業所の情報端末 1 4 に出力され、各営業所に次の車両入替時期として通知されることになる。

【 0 0 3 6 】

なお、各車両における劣化状態のバラツキを常に抑制するためには、評価関数 F の分散項 ($m \cdot V$) が最小となる時期までを新たな入替禁止期間とすることが好ましい。しかしながら、評価関数 F の分散項 ($m \cdot V$) だけを考えると、次の車両入替時期を早期に迎えることになり、車両の入替回数が増加することになる。そこで、評価関数 F に対し、リース期間満了時までの残存期間を加味した逆数項 ($n \cdot (1 / T)$) を組み入れることにより、評価関数 F の最小値をリース期間満了側にずらして、車両の入替回数を抑制するようにしている。しかも、逆数項 ($n \cdot (1 / T)$) はリース期間満了時に近づくにつれて小さくなるため、リース期間満了時に近づくにつれて分散項 ($m \cdot V$) が重視されることになる。これにより、リース期間満了時には劣化状態のバラツキを抑制することが可能となっている。

【 0 0 3 7 】

40

また、評価関数 F の分散項 ($m \cdot V$) には重み係数 m が用いられており、評価関数 F の逆数項 ($n \cdot (1 / T)$) には重み係数 n が用いられている。このため、利用者の好みに応じて重み係数 m, n を調整することにより、管理システム 1 0 の特性を変化させることが可能となっている。すなわち、重み係数 m を増やして分散項 ($m \cdot V$) を重視した場合には、劣化状態のバラツキを常に抑制することが可能となる。一方、重み係数 n を増やして逆数項 ($n \cdot (1 / T)$) を重視した場合には、車両の入替回数を減らすことが可能となる。

【 0 0 3 8 】

50

前述したように、第1回目の車両の入れ替えが実施されると、新たな入替禁止期間(15ヶ月)を経過するまで、車両から送信される車両情報がデータ記憶部51に書き込まれるとともに、時期判定部42によって新たな入替禁止期間を経過したか否かが判定される。新たな入替禁止期間を経過したと判定された場合、つまり第2回目(16ヶ月目)の車両入替時期に達したと判定された場合には、前述した車両入替処理と同様に、データ記憶部51から所定期間分(直近の過去5ヶ月分)の車両情報が劣化値演算部43に出力される。そして、劣化値演算部43は車両情報に基づいて判定期間毎(1ヶ月毎)の劣化値を演算する。なお、図7に示すように、現段階における配車状況としては、第1回目の車両入替によって、第1営業所に車両E v 4が割り当てられ、第2営業所に車両E v 3が割り当てられ、第3営業所に車両E v 2が割り当てられ、第4営業所に車両E v 1が割り当てられた状態となっている。

10

【0039】

次いで、図5に実線で示すように、劣化傾向演算部44によって、過去の車両情報から各営業所における劣化傾向A1～A4が演算される。ここで、第1営業所の劣化傾向A1は車両E v 4の車両情報に基づき演算され、第2営業所の劣化傾向A2は車両E v 3の車両情報に基づき演算され、第3営業所の劣化傾向A3は車両E v 2の車両情報に基づき演算され、第4営業所の劣化傾向A4は車両E v 1の車両情報に基づき演算される。このような劣化傾向A1～A4から、第1営業所は車両を劣化させ易い管理環境であり、第4営業所は車両を劣化させ難い管理環境であることが判断される。なお、図5において、符号B1は15ヶ月目における車両E v 1の劣化値を示し、符号B2は15ヶ月目における車両E v 2の劣化値を示し、符号B3は15ヶ月目における車両E v 3の劣化値を示し、符号B4は15ヶ月目における車両E v 4の劣化値を示している。

20

【0040】

続いて、図5に一点鎖線で示すように、最終劣化値予測部45によって、各営業所の劣化傾向A1～A4と、各車両の直近の劣化値B1～B4とに基づき、車両を入れ替えなかった場合のリース期間満了時(36ヶ月目)における劣化予測値C1～C4が演算される。これらの劣化予測値C1～C4から、車両を入れ替えなかった場合における各車両の劣化順位が予測される。図示する場合には、第1営業所に割り当て続けられた車両E v 4が最も劣化し、第4営業所に割り当て続けられた車両E v 1が最も劣化しないことが判断される。

30

【0041】

次いで、入替車両設定部46によって、最も劣化し難い劣化傾向A4の第4営業所から最も劣化し易い劣化傾向A1の第1営業所にかけて、大きな劣化予測値C4の車両E v 4から小さな劣化予測値C1の車両E v 1が順番に割り当てられる。すなわち、第1営業所には車両E v 1が新たに割り当てられ、第2営業所には車両E v 2が新たに割り当てられ、第3営業所には車両E v 3が新たに割り当てられ、第4営業所には車両E v 4が新たに割り当てられる。そして、入替車両設定部46からの配車情報に従って、各営業所に割り当てられていた車両E v 1～E v 4が入れ替えられることになる。

【0042】

続いて、新たな入替禁止期間を決定するため、劣化推移予測部47は、劣化傾向A1～A4と劣化値B1～B4と配車情報(第1営業所に車両E v 1、第2営業所に車両E v 2、第3営業所に車両E v 3、第4営業所に車両E v 4)とに基づいて、車両E v 1～E v 4を入れ替えてからリース期間満了までの劣化推移D1～D4を演算する。次いで、評価関数演算部48によって劣化推移D1～D4に基づき評価関数Fが演算される。そして、入替時期設定部49によって評価関数Fの最小値が求められ(符号 β)、評価関数Fが最小となる時期(図示する場合には28ヶ月)までを、新たな入替禁止期間として決定することになる。

40

【0043】

前述したように、第2回目の車両の入れ替えが実施されると、新たな入替禁止期間(28ヶ月)を経過するまで、車両から送信される車両情報がデータ記憶部51に書き込まれ

50

るとともに、時期判定部 4 2 によって新たな入替禁止期間を経過したか否かが判定される。新たな入替禁止期間を経過したと判定された場合、つまり第 3 回目(29ヶ月目)の車両入替時期に達したと判定された場合には、前述した車両入替処理と同様に、データ記憶部 5 1 から所定期間分(直近の過去5ヶ月分)の車両情報が劣化値演算部 4 3 に出力される。そして、劣化値演算部 4 3 は車両情報に基づいて判定期間毎(1ヶ月毎)の劣化値を演算する。なお、図 7 に示すように、現段階における配車状況としては、第 2 回目の車両入替によって、第 1 営業所に車両 E v 1 が割り当てられ、第 2 営業所に車両 E v 2 が割り当てられ、第 3 営業所に車両 E v 3 が割り当てられ、第 4 営業所に車両 E v 4 が割り当てられた状態となっている。

【0044】

次いで、図 6 に実線で示すように、劣化傾向演算部 4 4 によって、過去の車両情報から各営業所における劣化傾向 A 1 ~ A 4 が演算される。ここで、第 1 営業所の劣化傾向 A 1 は車両 E v 1 の車両情報に基づき演算され、第 2 営業所の劣化傾向 A 2 は車両 E v 2 の車両情報に基づき演算され、第 3 営業所の劣化傾向 A 3 は車両 E v 3 の車両情報に基づき演算され、第 4 営業所の劣化傾向 A 4 は車両 E v 4 の車両情報に基づき演算される。このような劣化傾向 A 1 ~ A 4 から、第 1 営業所は車両を劣化させ易い管理環境であり、第 4 営業所は車両を劣化させ難い管理環境であることが判断される。なお、図 6 において、符号 B 1 は 28ヶ月目における車両 E v 1 の劣化値を示し、符号 B 2 は 28ヶ月目における車両 E v 2 の劣化値を示し、符号 B 3 は 28ヶ月目における車両 E v 3 の劣化値を示し、符号 B 4 は 28ヶ月目における車両 E v 4 の劣化値を示している。

【0045】

続いて、図 6 に一点鎖線で示すように、最終劣化値予測部 4 5 によって、各営業所の劣化傾向 A 1 ~ A 4 と、各車両の直近の劣化値 B 1 ~ B 4 とに基づき、車両を入れ替えなかった場合のリース期間満了時(36ヶ月目)における劣化予測値 C 1 ~ C 4 が演算される。これらの劣化予測値 C 1 ~ C 4 から、車両を入れ替えなかった場合における各車両の劣化順位が予測される。図示する場合には、第 1 営業所に割り当て続けられた車両 E v 1 が最も劣化し、第 4 営業所に割り当て続けられた車両 E v 4 が最も劣化しないことが判断される。

【0046】

次いで、入替車両設定部 4 6 によって、最も劣化し難い劣化傾向 A 4 の第 4 営業所から最も劣化し易い劣化傾向 A 1 の第 1 営業所にかけて、大きな劣化予測値 C 1 の車両 E v 1 から小さな劣化予測値 C 4 の車両 E v 4 が順番に割り当てられる。すなわち、第 1 営業所には車両 E v 4 が新たに割り当てられ、第 2 営業所には車両 E v 3 が新たに割り当てられ、第 3 営業所には車両 E v 2 が新たに割り当てられ、第 4 営業所には車両 E v 1 が新たに割り当てられることになる。そして、入替車両設定部 4 6 からの配車情報に従って、各営業所に割り当てられていた車両 E v 1 ~ E v 4 が入れ替えられることになる。

【0047】

続いて、新たな入替禁止期間を決定するため、劣化推移予測部 4 7 は、劣化傾向 A 1 ~ A 4 と劣化値 B 1 ~ B 4 と配車情報(第 1 営業所に車両 E v 4、第 2 営業所に車両 E v 3、第 3 営業所に車両 E v 2、第 4 営業所に車両 E v 1)とに基づいて、車両 E v 1 ~ E v 4 を入れ替えてからリース期間満了までの劣化推移 D 1 ~ D 4 を演算する。次いで、評価関数演算部 4 8 によって劣化推移 D 1 ~ D 4 に基づき評価関数 F が演算される。そして、入替時期設定部 4 9 によって評価関数 F の最小値が求められる(符号 β)。この場合には、評価関数 F が最小となる時期がリース期間満了時期と同じ 36ヶ月目であることから、新たな入替禁止期間の設定は行わずに車両入替処理が完了することになる。

【0048】

以下、これまで説明した車両入替処理をフローチャートに沿って説明する。図 8 は車両入替手順の一例を示すフローチャートである。図 8 に示すように、ステップ S 1 ではリース開始からの経過期間 T が読み込まれ、続くステップ S 2 では経過期間 T が入替禁止期間(初期条件：リース開始から 5ヶ月)を経過しているか否かが判定される。ステップ S 2 に

10

20

30

40

50

において、経過期間 T が入替禁止期間を経過していると判定された場合、つまり車両入替時期に達していると判定された場合には、ステップ $S3$ に進み、各車両から送信される車両情報が読み込まれる。続いて、ステップ $S4$ では、車両情報に基づき各車両の劣化値が演算された後に、これら劣化値に基づいて各営業所の劣化傾向 $A1 \sim A4$ が演算される。続くステップ $S5$ では、各営業所の劣化傾向 $A1 \sim A4$ に基づいて、車両毎にリース期間満了時の劣化予測値 $C1 \sim C4$ が演算される。そして、ステップ $S6$ では、劣化傾向 $A1 \sim A4$ と劣化予測値 $C1 \sim C4$ とに基づいて、各営業所に対して割り当てられていた車両の入れ替えが決定される。

【0049】

次いで、ステップ $S7$ では、車両入替後からリース期間満了までの劣化推移 $D1 \sim D4$ が演算され、ステップ $S8$ では、劣化推移 $D1 \sim D4$ に基づいて車両入替後からリース期間満了までの評価関数 F が演算される。続いてステップ $S9$ では、評価関数 F が最小となる月数までを新たな入替禁止期間として設定し、ステップ $S10$ では入替禁止期間がリース期間満了時期に到達しているか否かが判定される。ステップ $S10$ において、新たに設定された入替禁止期間がリース期間満了時期に達していないと判定された場合には、再びステップ $S1$ から車両入替処理を実行することになる。一方、入替禁止期間がリース期間満了時期に達していると判定された場合には、新たな車両入替処理を実行することなくルーチンを抜けることになる。

【0050】

これまで説明したように、各営業所の劣化傾向 $A1 \sim A4$ と各車両の劣化予測値 $C1 \sim C4$ とに基づいて、各営業所に割り当てられる車両 $E v 1 \sim E v 4$ を入れ替えることにより、リース期間満了時における各車両 $E v 1 \sim E v 4$ の劣化状態のバラツキを収束させることが可能となる。すなわち、図4に符号 $S1$ で示すように、車両 $E v 1 \sim E v 4$ を入れ替えずにリース期間が満了した場合には、車両 $E v 1 \sim E v 4$ 間の劣化状態に大きなバラツキが発生することになる。これに対し、劣化傾向 $A1 \sim A4$ と劣化予測値 $C1 \sim C4$ とに基づいて車両 $E v 1 \sim E v 4$ を入れ替えた場合には、図6に符号 $S2$ で示すように、車両 $E v 1 \sim E v 4$ 間の劣化状態のバラツキを収束させることが可能となる。このように、劣化状態のバラツキを抑制するように各車両を入れ替えることにより、特定の車両を酷使するのではなく全車両を効率良く使用することが可能となる。

【0051】

また、車両入替後の劣化推移 $D1 \sim D4$ に基づいて、劣化推移 $D1 \sim D4$ の分散状態を評価する評価関数 F を演算し、この評価関数 F を用いて新たな入替禁止期間を設定するようにしたので、劣化状態の大きなバラツキを招くことなく車両を入れ替えることが可能となる。さらに、劣化推移 $D1 \sim D4$ の分散状態だけでなく、経過期間 T の逆数に基づき評価関数 F を演算するようにしたので、リース期間満了時までの残存期間を加味して、次の車両入替時期を設定することが可能となる。すなわち、劣化推移 $D1 \sim D4$ の分散状態だけを考慮すると、劣化状態のバラツキを常に抑制することが可能であるが、次の車両入替時期を早期に迎えて車両の入替回数を増加させる要因となる。そこで、経過期間 T の逆数を用いて新たな入替禁止期間を設定することにより、リース期間の序盤においては車両の入替回数を抑制することが可能となる一方、リース期間の終盤においては劣化状態のバラツキに応じて適切に車両を入れ替えることが可能となる。これにより、リース期間満了時における劣化状態に大きなバラツキを招くことなく、車両の入替回数を削減することが可能となる。

【0052】

なお、入替時期設定部49は、経過期間 T の逆数を用いて新たな入替禁止期間を設定することにより、リース期間満了時までの残存期間を加味して次の車両入替時期を設定しているが、これに限られることはなく、他の方法によって次の車両入替時期を設定しても良い。例えば、リース期間満了時までの残存期間を直接用いて新たな入替禁止期間を設定しても良い。この場合には、残存期間が長いときには評価関数 F を大きく増加させる一方、残存期間が短いときには評価関数 F を小さく増加させることにより、前述した効果と同様

10

20

30

40

50

の効果を得ることが可能となる。

【 0 0 5 3 】

さらに、前述したように、評価関数 F は、劣化推移 $D_1 \sim D_4$ の分散 V に基づく分散項 $(m \cdot V)$ と、経過期間 T の逆数に基づく逆数項 $(n \cdot (1 / T))$ とを加算して求められている。そして、分散項 $(m \cdot V)$ には重み係数 m が用いられており、逆数項 $(n \cdot (1 / T))$ には重み係数 n が用いられることから、重み係数 m, n を調整して管理システム 10 の特性を変化させることが可能となっている。すなわち、重み係数 m を増やして分散項 $(m \cdot V)$ を重視した場合には、劣化状態のバラツキを常に抑制することが可能となる。一方、重み係数 n を増やして逆数項 $(n \cdot (1 / T))$ を重視した場合には、車両 E_v の入替回数を減らすことが可能となる。

10

【 0 0 5 4 】

ここで、図 9 ~ 図 11 は車両入替処理のシミュレーション結果を示す説明図である。図 9 には重み係数 $m : n$ を 500 : 1 に設定したときのシミュレーション結果が示され、図 10 には重み係数 $m : n$ を 100 : 1 に設定したときのシミュレーション結果が示され、図 11 には重み係数 $m : n$ を 10 : 1 に設定したときのシミュレーション結果が示されている。すなわち、図 9 ~ 図 11 にかけて入替回数が少なくなるように重み係数 m, n が設定されている。また、シミュレーション条件としては、営業所は 4 箇所、各営業所に貸し出される車両は 1 台、車両のリース期間は 36 ヶ月、初期の入替禁止期間はリース開始から 5 ヶ月、車両の入替判定は 1 ヶ月毎、入替対象車両は全 4 台である。なお、図 9 ~ 図 11 の劣化線図には、各営業所における劣化傾向が一点鎖線で示され、各車両の劣化値が実線で示されている。

20

【 0 0 5 5 】

まず、図 9 に示すように、重み係数 $m : n$ を 500 : 1 に設定したときは、営業所間における車両の入替回数は 7 回であり、リース期間満了時における劣化状態のバラツキ量は S_a である。また、図 10 に示すように、重み係数 $m : n$ を 100 : 1 に設定したときは、営業所間における車両の入替回数は 3 回であり、リース期間満了時における劣化状態のバラツキ量は S_a よりも大きい S_b である。また、図 11 に示すように、重み係数 $m : n$ を 10 : 1 に設定したときは、営業所間における車両の入替回数は 2 回であり、リース期間満了時における劣化状態のバラツキ量は S_b よりも大きい S_c である。

【 0 0 5 6 】

30

このように、重み係数 m の比率を下げた場合には、逆数項 $(n \cdot (1 / T))$ を重視することになるため、車両の入替回数を減らすことが可能となる。一方、重み係数 m の比率を上げた場合には、分散項 $(m \cdot V)$ を重視することになるため、劣化状態のバラツキを抑制することが可能となる。したがって、重み係数 m, n を調整することにより、利用者の好みに応じた特性に管理システム 10 を合わせることが可能となる。

【 0 0 5 7 】

なお、全リース期間に渡って重み係数 m, n の比率を固定するのではなく、経過期間や残存期間に応じて重み係数 m, n の比率を変化させても良い。例えば、リース期間を T_{max} とし、経過期間を T としたときに、重み係数 n に対して時期係数 $((T_{max} - T) / T_{max})$ を乗算しても良い。このような時期係数を乗算することにより、リース期間の序盤においては重み係数 n を大きくすることができ、リース期間の終盤においては重み係数 n を小さくすることができる。これにより、リース期間満了時における劣化状態に大きなバラツキを招くことなく、車両の入替回数を削減することが可能となる。

40

【 0 0 5 8 】

また、前述の説明では、全ての車両を入替対象車両としているが、これに限られることはなく、劣化予測値の最も大きな車両と、劣化予測値の最も小さな車両との 2 台を、入替対象車両に設定しても良い。この場合には、最も劣化し難い管理環境の営業所に対し、劣化予測値の最も大きな車両が割り当てられる一方、最も劣化し易い管理環境の営業所に対し、劣化予測値の最も小さな車両が割り当てられる。そして、劣化予測値が 2 番目に大きい車両や、劣化予測値が 2 番目に小さい車両については、入れ替えを行わずに配車状況を

50

維持することになる。このため、劣化予測値の最も大きな車両と劣化予測値の最も小さな車両との2台を、入替対象車両に設定した場合には、各営業所における入替作業の負担を軽減することが可能となる。

【0059】

本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。たとえば、前述の説明では、営業所間で車両を入れ替えるようにしているが、1つの営業所に対して複数の車両が貸し出される場合には、営業所間だけでなく同じ営業所内で車両を入れ替えるようにしても良い。すなわち、1つの営業所内であっても、担当者毎に車両が割り当てられている場合には、担当者毎に劣化傾向の異なる管理環境となることから、担当者間で車両を入れ替えることにより、リース期間満了時期における劣化状態のバラツキを抑制することが可能である。

10

【0060】

また、前述の説明では、営業所間や同じ営業所内で車両を入れ替えるようにしているが、これに限られることはなく、車両に対して脱着可能に搭載された高電圧バッテリー25を電動車両間で入れ替えるようにしても良い。この場合には、バッテリー電圧、バッテリー電流、バッテリー温度等の使用情報に基づいて、各営業所や各担当者における高電圧バッテリー25の劣化傾向が演算される。そして、リース期間満了時における各高電圧バッテリー25の劣化予測値が演算され、劣化傾向と劣化予測値とに基づいて高電圧バッテリー25の入れ替えが判定されることになる。また、高電圧バッテリー25を入れ替える場合であっても、劣化推移や経過期間に基づいて評価関数Fを演算し、この評価関数Fに基づいて次の入替時期を設定することはいうまでもない。このように、電動車両間で高電圧バッテリー25を入れ替えることにより、前述した効果と同様の効果を得ることが可能となる。なお、蓄電デバイスとしては、リチウムイオンバッテリー等の高電圧バッテリー25に限られることはなく、リチウムイオンキャパシタや電気二重層キャパシタ等のキャパシタであっても良いことはいうまでもない。

20

【0061】

また、前述の説明では、リース期間(36ヶ月)や判定期間(1ヶ月毎)等を具体的に示しているが、これらに限られることはなく、各期間の長さについては状況に応じて適宜設定しても良いことはいうまでもない。また、前述の説明では、所定期間(例えば、直近の5ヶ月分)の劣化値に基づいて各営業所の劣化傾向を演算しているが、これに限られることはなく、リース開始時からの全劣化値に基づいて各営業所の劣化傾向を演算しても良い。さらに、各営業所の劣化傾向を演算する際に、経過期間に応じて劣化値に重み付けを行うようにしても良い。例えば、古い劣化値については重み付けを軽くする一方、新しい劣化値については重み付けを重くすることにより、営業所での利用状況が大きく変化した場合であっても適切に劣化傾向を演算することが可能となる。

30

【0062】

また、前述の説明では、管理システム10をカーリース業に適用しているが、これに限られることはなく、複数の車両を取り扱うカーシェアリング業、レンタカー業、運送業等に対して、本発明の管理システム10を有効に適用することが可能である。例えば、カーシェアリング業においては、特定の設置箇所に留め置きされた車両が複数の利用者によって利用されることになるが、管理環境の異なる複数の設置箇所に車両が留め置きされている場合には、設置箇所間で車両を入れ替えることにより、所定の管理目標時期に向けて劣化状態の均一化を図るようにしても良い。また、レンタカー業や運送業等においても、各営業所間や同じ営業所内で車両を入れ替えるようにしても良い。

40

【0063】

また、前述の説明では、管理システム10の管理対象として電動車両E_vを挙げているが、電動車両E_vに限られることはなく、動力源としてエンジンを搭載した車両であっても良く、動力源としてエンジンおよび電動モータを搭載したハイブリッド車両であっても良い。これらの車両であっても、走行距離、走行時間、エンジン回転数等を車両情報として利用することにより、リース期間満了時等の管理目標時期における劣化状態の均一化を

50

図ることが可能となる。

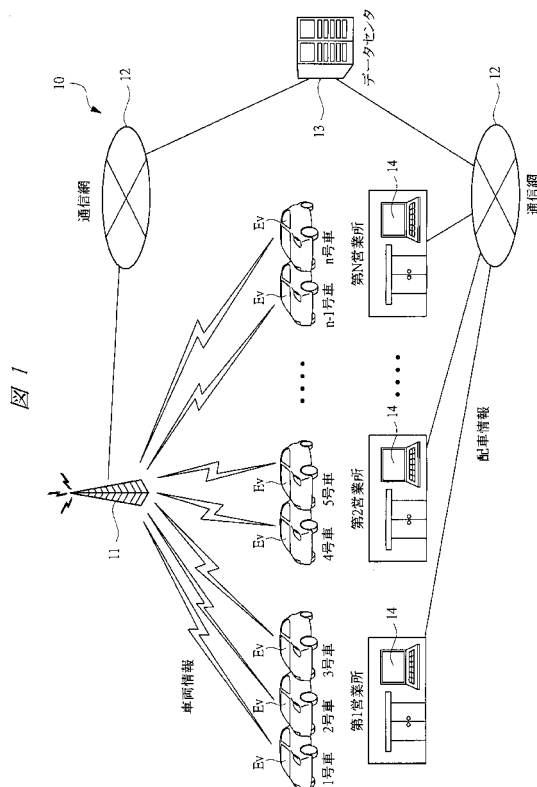
【符号の説明】

【0064】

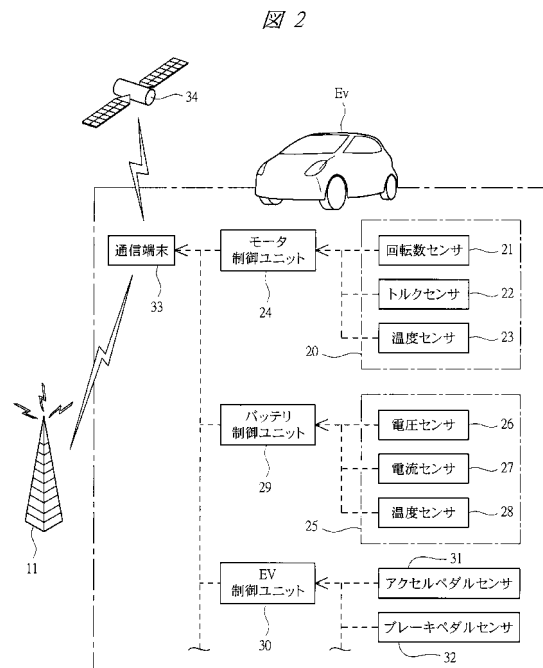
- 10 管理システム
 25 高電圧バッテリー(蓄電デバイス)
 44 劣化傾向演算部(劣化傾向演算手段)
 45 最終劣化値予測部(予測値演算手段)
 46 入替車両設定部(入替判定手段)
 47 劣化推移予測部(劣化推移予測手段)
 49 入替時期設定部(入替時期設定手段)
 Ev, Ev1 ~ Ev4 電動車両(車両)
 A1 ~ A4 劣化傾向
 C1 ~ C4 劣化予測値
 D1 ~ D4 劣化推移
 V 分散(分散状態)
 m, n 重み係数

10

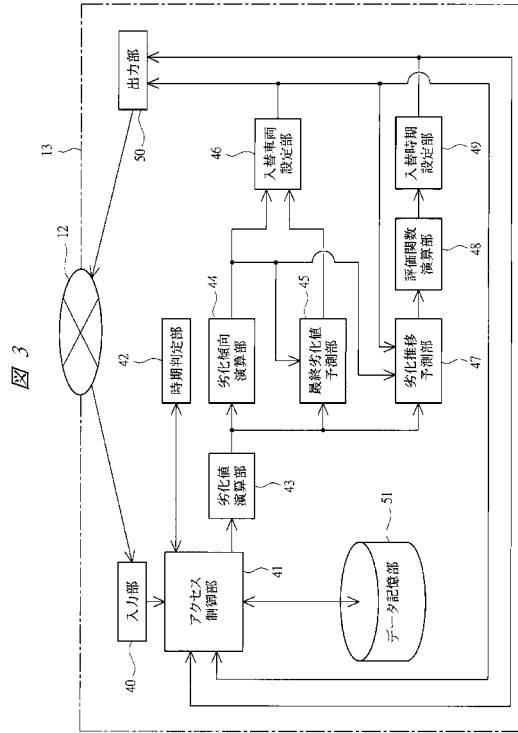
【図1】



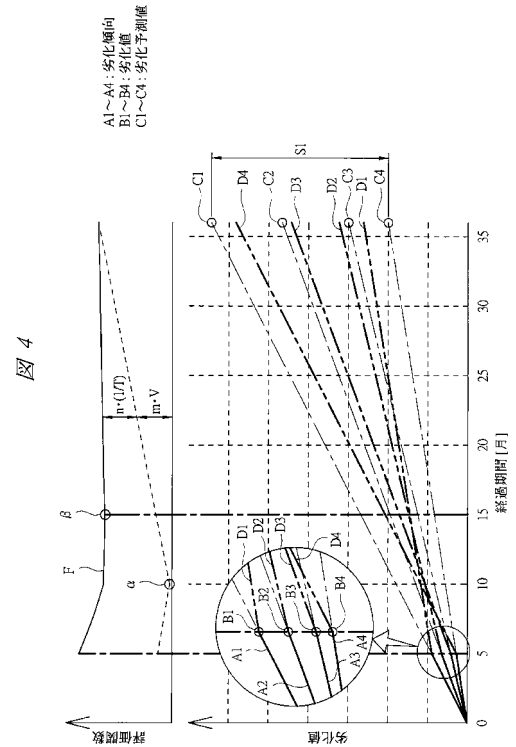
【図2】



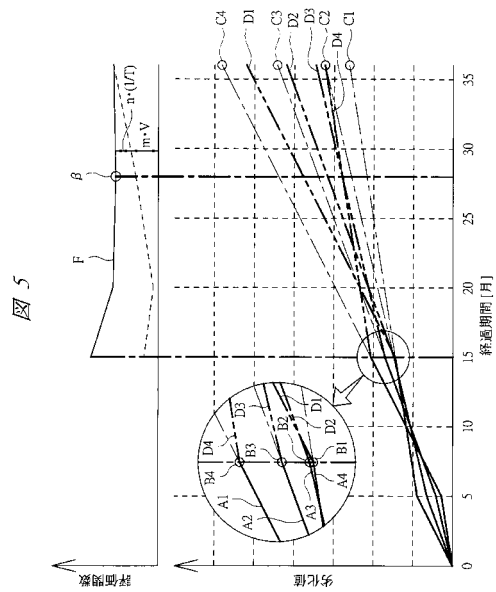
【 図 3 】



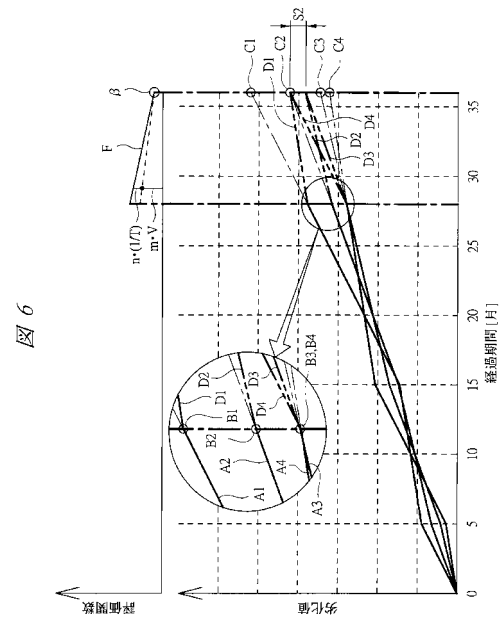
【 図 4 】



【 図 5 】

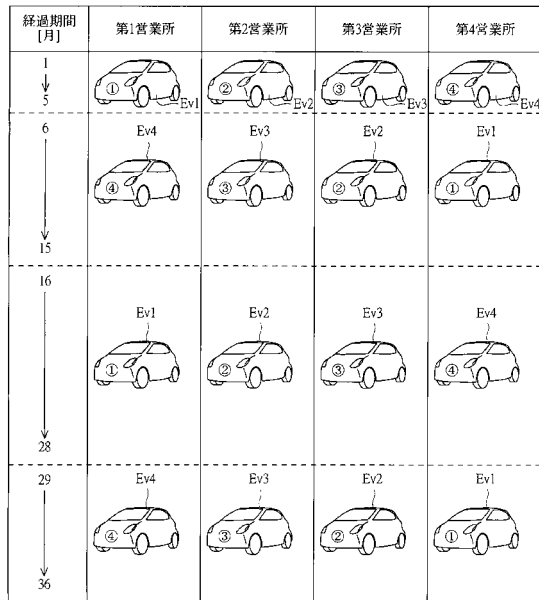


【 図 6 】

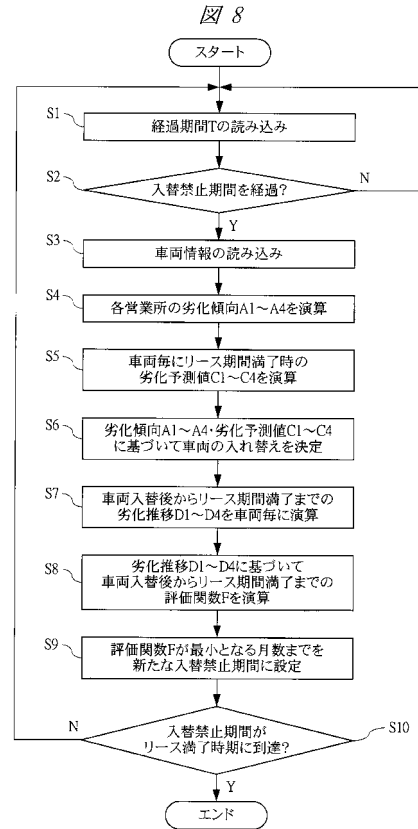


【図7】

図7

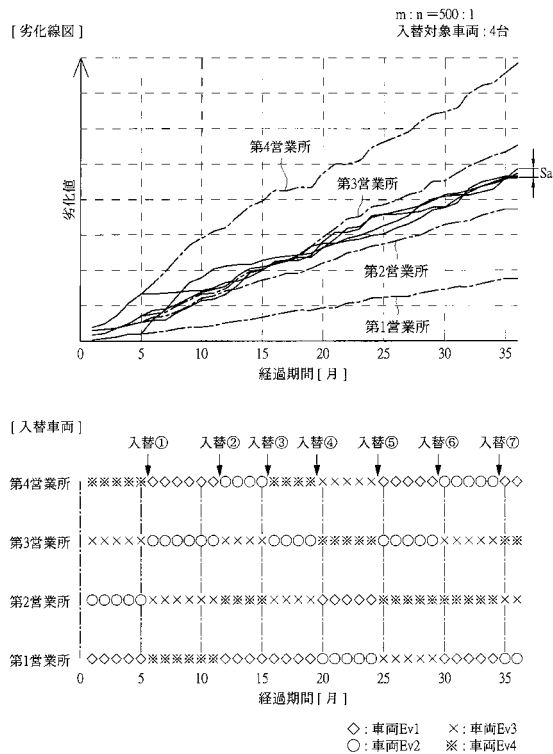


【図8】



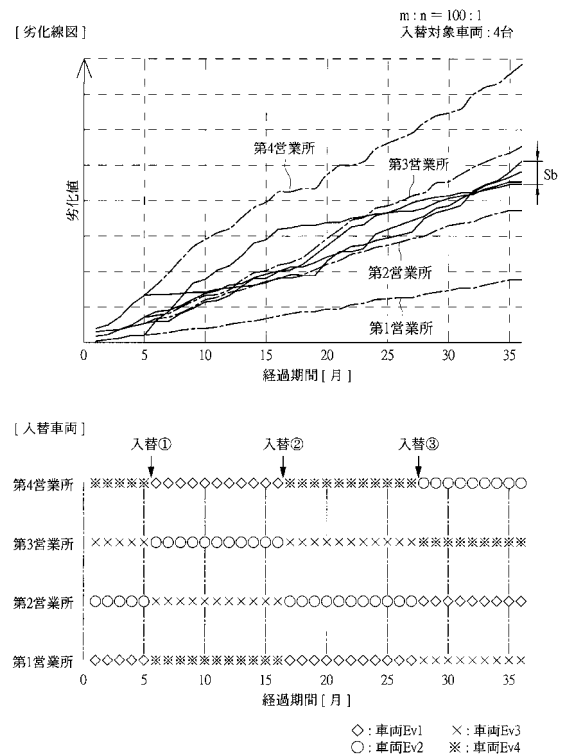
【図9】

図9



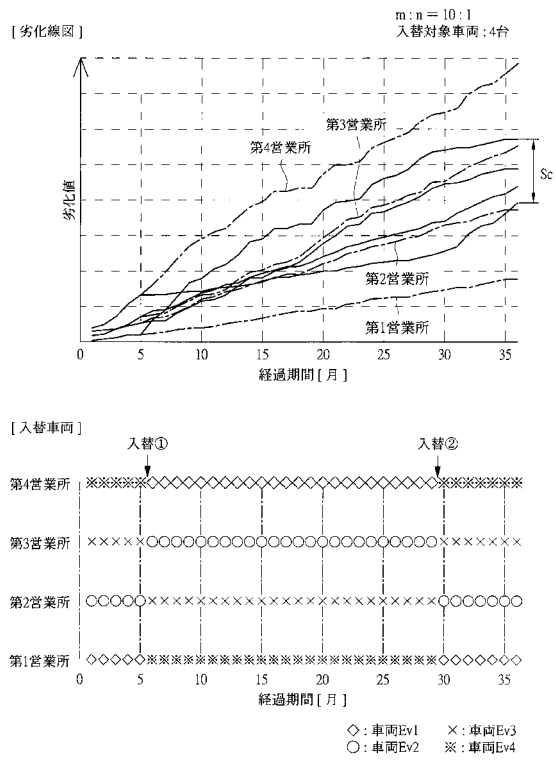
【図10】

図10



【図 11】

図 11



フロントページの続き

審査官 小太刀 慶明

- (56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 7 1 1 8 4 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 2 1 5 7 0 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 4 1 4 1 5 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 9 6 3 9 9 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 5 9 7 0 9 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 3 2 3 9 9 9 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 6 Q 1 0 / 0 0 - 5 0 / 3 4