

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6430158号
(P6430158)

(45) 発行日 平成30年11月28日 (2018.11.28)

(24) 登録日 平成30年11月9日 (2018.11.9)

(51) Int. Cl.		F I	
G06Q	50/10	(2012.01)	G06Q 50/10
B60L	11/18	(2006.01)	B60L 11/18 C
G06Q	10/02	(2012.01)	G06Q 10/02

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-130080 (P2014-130080)	(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
(22) 出願日	平成26年6月25日 (2014.6.25)	(73) 特許権者	591280197 株式会社構造計画研究所 東京都中野区本町4丁目38番13号
(65) 公開番号	特開2016-9357 (P2016-9357A)	(74) 代理人	110000486 とこしえ特許業務法人
(43) 公開日	平成28年1月18日 (2016.1.18)	(72) 発明者	久野 昌樹 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
審査請求日	平成29年4月27日 (2017.4.27)	(72) 発明者	佐藤 茂樹 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両管理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

充電施設で充電可能なバッテリーを搭載し複数のユーザに利用される複数の車両を管理するための車両管理システムであって、

前記バッテリーの電力残量を前記複数の車両毎に管理する電力残量管理手段と、

前記車両の予約情報を取得しつつ、前記予約情報で示される前記車両の利用時間、前記車両の利用中に消費される前記バッテリーの消費電力量、及び前記電力残量に応じて、前記複数の前記車両を複数の予約にそれぞれ割り当てて、前記予約を管理する予約管理手段とを備え、

前記予約管理手段は、

前記充電施設を備えた第1駐車スペース及び前記充電施設を備えてない第2駐車スペースの情報をそれぞれ管理し、前記第1駐車スペース及び前記第2駐車スペースにそれぞれ駐車される前記車両と前記複数の予約との間で、前記第2駐車スペースに返却された返却車両の前記電力残量が少なくとも電力残量下限値以上となる組み合わせを演算し、演算された前記組み合わせにより前記車両を前記予約に割り当てたことを特徴とする車両管理システム。

【請求項2】

請求項1記載の車両管理システムにおいて、

前記予約管理手段は、

前記利用時間のうち少なくとも一部の時間が重複している前記複数の予約と前記複数の

車両との間で前記組み合わせを演算することを特徴とする車両管理システム。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 のいずれか一項に記載の車両管理システムにおいて、前記予約管理手段は、

新規予約を含んだ前記複数の予約と前記複数の車両との間で前記組み合わせが成立する場合に、前記新規予約を受け入れることを特徴とする車両管理システム。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の車両管理システムにおいて、前記予約管理手段は、

前記組み合わせが複数存在する場合には、前記第 1 駐車スペースに返却された前記車両の前記電力残量と前記第 2 駐車スペースに返却された前記車両の前記電力残量との分散が最小となる前記組み合わせにより前記車両を前記予約に割り当てることを特徴とする車両管理システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両管理システムに関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

車両が電磁誘導による非接触給電方式の充電用駐車スペースの規定の位置に駐車して認証が OK の場合、充電の可否、推定走行可能距離、充電スケジュール等を演算する。そして、充電可能のとき、推定走行可能距離、バッテリー残量、充電終了時間をユーザに通知し、充電開始指示があり且つ充電開始指示までの経過時間が閾値未満の場合、充電開始信号を充電ステーションに送信して充電を開始させる。その後、充電終了或いは充電停止を受信したとき、充電後の走行可能距離やバッテリー残量等の推定値を演算してユーザへ通知し、充電終了信号を充電ステーションへ送信する。これにより、充電操作の煩雑さを解消して充電の忘れや充電の機会を逸することを防止し、常に快適な使用可能状態に電気自動車を維持することができる、バッテリー充電システムが開示されている（特許文献 1）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 74868 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、上記のバッテリー充電システムは、車両の台数と非接触給電方式の充電ステーションが 1 対 1 であることを前提としたシステムであるため、充電ステーションの数よりも車両の台数が多い場合には対応できず、充電ステーションに駐車できない車両のバッテリーの残量が不足して、車両が使用不可となる可能性があった。

40

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、バッテリーの残量の不足により使用不可な車両の発生を抑制する車両管理システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、車両の予約情報を取得しつつ、予約情報で示される車両の利用時間、利用時間に消費されるバッテリーの消費電力量、バッテリーの電力残量に応じて、充電施設を備えた第 1 駐車スペース及び充電施設を備えてない第 2 駐車スペースにそれぞれ駐車されている

50

車両と複数の予約との間で、第2駐車スペースに返却された車両の電力残量が少なくとも電力残量下限値以上となる組み合わせを演算し、演算された組み合わせにより車両を予約に割り当てることによって上記課題を解決する。

【発明の効果】

【0007】

本発明は、充電施設の数及管理対象となる車両数より少ない場合に、電池残量が所定の電力残量下限値を下回る恐れがあると予測された車両が返却時に充電されるよう、各予約に対する配車を制御するので、車両返却後、その後の利用に耐えられない電力量しか充電されていない車両を確実に返却時に充電することができるため、バッテリーの残量不足により車両が使用不可となるような事態を回避できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本実施形態に係る車両管理システムの構成図である。

【図2】図1の制御装置のブロック図である。

【図3】図1の共用車両の駐車スペースと充電器の概念図である。

【図4】図3の駐車スペースに駐車される駐車車両の状態を示す表である

【図5】図2の予約管理部で管理される予約の条件を説明するための表である。

【図6】図1の共用車両の電池残量の推移を示すタイムチャートである。

【図7】図1の共用車両の電池残量の推移を示すタイムチャートである。

【図8】図1の制御装置の制御フローを示すフローチャートである。

20

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0010】

図1は、本実施形態に係る車両管理システム（例えば、カーシェアリングシステム又はレンタカーシステムなど）のブロック構成図である。図2は管理サーバ100のブロック図である。図1に示すように、本実施形態の車両管理システムは、管理サーバ100と、カーシェアリングに供される複数の共用車両200と、インターネット300を介して管理サーバ100と通信可能な複数のユーザ端末400と、管理者用端末500から構成される。なお、図1中においては、共用車両200を2台のみ示したが、本実施形態の車両管理システムは、多数の共用車両200から構成される。

30

【0011】

そして、本実施形態の車両管理システムにおいては、多数の共用車両200が、各所に設けられた所定の駐車スペースにそれぞれ駐車されており、特定多数のユーザが、所望の駐車スペースに駐車された共用車両200を選択して利用できるようになっている。

【0012】

また、図3に示すように、本例の車両管理システムは、充電器600も管理対象としている。図3は共用車両200及び充電器600を説明するための概念図である。本例の車両管理システムは、共用車両200の返却場所となる拠点において、共用車両200、充電器600、及び駐車スペースを管理している。駐車スペースには充電器600を備えた駐車スペースA、Bと、充電器600を備えていない駐車スペースCが含まれる。充電器（充電施設に相当）600は、電磁誘導を利用した非接触式の充電器であり、駐車スペースA及び駐車スペースBにそれぞれ埋設されている。例えば、駐車スペースAの充電器600は、駐車スペースAに駐車した車両に限り充電可能になっている。一方、駐車スペースCには充電器600が埋設されておらず、駐車スペースCに駐車した共用車両200は充電できない。

40

【0013】

本例の車両管理システムでは、管理対象となる充電器600の数が、共用車両200の台数よりも少ないような場合を想定している。例えば、既存の駐車スペースにおいて、カーシェアリングシステムを提供する場合に、共用車両200の返却場所として確保できる

50

駐車スペースは、数、場所の観点から制限されることも考えられる。また、新たに充電器 600 を設定する場合には、共用車両 200 の台数や駐車スペースの数に比べて、充電器 600 の数が少なくなってしまう。

【0014】

そのため図 3 に示すように、充電器 600 の数は駐車スペース A ~ C の数より少ない。また、メインの駐車スペース A、B に充電器 600 を設置しつつ、サブの駐車スペース C には充電器 600 を設置しないような拠点が、本例の車両管理システムの管理対象の拠点になり得る。なお、駐車スペース A、B と駐車スペース C は、隣接していてもよいし、離れた位置に配置しても良い。

【0015】

図 1 に示すように、共用車両 200 は、管理サーバ 100 と相互に通信が可能となっており、車載装置 210 と、通信装置 220 とを備えている。共用車両 200 は、バッテリーを動力源として搭載した電気自動車である。車載装置 210 は、共用車両 200 の利用開始時間および利用終了時間の情報、走行距離の情報、自車両位置の情報、車両情報、バッテリーの残量の情報などを、通信装置 220 から、無線通信により管理サーバ 100 に備えられた通信装置 120 に送信する。また通信装置 220 は、管理サーバ 100 から信号により送信される情報を受信する。

【0016】

なお、車載装置 210 が、自車両位置の情報を取得する方法としては、たとえば、各共用車両 200 に備えられた GPS (Global Positioning System) により測位衛星から発信される電波を所定時間ごとに受信することで、各共用車両 200 のリアルタイムの位置情報を取得する方法などが挙げられる。

【0017】

ユーザ端末 400 は、本実施形態の車両管理システムを利用する特定多数のユーザが所有する端末であり、インターネット 300 を介して、管理サーバ 100 に備えられた通信装置 120 と通信可能となっている。本実施形態の車両管理システムにおいては、各ユーザは、ユーザ端末 400 を操作し、ユーザ用のウェブサイト上で、共用車両 200 の利用申込みを行うことができるようになっている。

【0018】

また、本実施形態の車両管理システムにおいて、共用車両 200 の利用申込みをする際に、ユーザは共用車両 200 の目的地の設定を行う。

【0019】

なお、ユーザ端末 400 としては、たとえば、パソコンの他、携帯電話、PDA などの各種移動端末などが挙げられる。ユーザ端末 400 が携帯電話である場合には、通信装置 220 で通信する車両情報を、各種の無線機規格に基づく無線通信でユーザ端末 400 に読み込ませて、当該ユーザ端末 400 が、車両情報等を管理サーバ 100 に送信してもよい。図 1 中においては、ユーザ端末 400 として 4 つの端末を例示して示したが、ユーザ端末 400 および本実施形態の車両管理システムを利用するユーザの数は、特に限定されるものではない。

【0020】

管理者用端末 500 は、本例の車両管理システムを管理する管理者用の端末であって、インターネット 300 を介して、管理サーバ 100 に備えられた通信装置 120 と通信可能となっている。管理者は、管理者用端末 500 を操作し、管理ウェブサイトにアクセスして、車両の状態、車両の現在位置等を確認できる。

【0021】

また、管理サーバ 100 は、制御装置 110 と、通信装置 120 と、データベース 130 とを備えている。

【0022】

通信装置 120 は、無線通信により、共用車両 200 に備えられた通信装置 220 と、またインターネット 300 を介して各ユーザの所有するユーザ端末 400 と通信するため

10

20

30

40

50

の装置である。通信装置 120 は、無線通信により、車載装置 210 から、共用車両 200 の利用開始時間および利用終了時間の情報、走行距離の情報、ならびに車両位置の情報などを、また、ユーザ端末 400 から、ユーザによる共用車両 200 の予約情報等を取得する。予約情報には、会員登録情報、利用開始の希望時刻、利用終了の予定時刻、目的地、利用を希望する車両の情報等を含む。

【0023】

データベース 130 は、車両情報、予約情報、車両のバッテリーの情報などを記憶するための記憶装置である。車両情報は、共用車両 200 に予め付与されている識別情報、車両の所在地等である。予約情報は、車両の利用開始日時、利用終了日時、目的地などの情報である。バッテリーの情報は、現在、バッテリーに残っている電力量の残量（以下、電力残量とも称す）の情報、及び、車両が利用されることで消費されたバッテリーの消費電力量等を含んでいる。バッテリーの情報は、共用車両毎に記録されている。車両管理システムの利用者を会員に限定している場合には、データベース 130 は、登録した会員の情報、会員が登録したユーザ端末 400 の識別情報、パスワードなども記録している。

10

【0024】

管理サーバ 100 の制御装置 110 は、図 1 に示すように、各種プログラムが格納された ROM (Read Only Memory) 112 と、この ROM 112 に格納されたプログラムを実行する動作回路としての CPU (Central Processing Unit) 111 と、アクセス可能な記憶装置として機能する RAM (Random Access Memory) 113 と、を備えている。

20

【0025】

そして、制御装置 110 は、本実施形態に係る車両管理システムを管理するために、車両の電力残量を管理する管理機能、充電時間を演算する演算機能、消費電力量を演算する機能、及び車両の予約を管理する予約管理機能等を有している。制御装置 110 は、上記各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行することができる。また、制御装置 110 は、これらの各機能を発揮するための機能ブロックとして、図 2 に示すように、電力残量管理部 11、充電時間演算部 12、消費電力量演算部 13、及び予約管理部 14 を有している。

【0026】

以下に、管理サーバ 100 の制御装置 110 が実現する各機能について、説明する。

30

【0027】

電力残量管理部 11 は、通信装置 120 を用いて、共用車両 200 からバッテリーの情報を取得し、バッテリーに残っている電力量（バッテリー電力残量）を管理する。共用車両 200 が利用されるときには、電力残量管理部 11 は、利用される車両と通信を行い、利用開始時の電力残量を取得する。また、共用車両 200 が所定の駐車スペースに返却された際には、電力残量管理部 11 は、返却された車両と通信を行い、返却時の電力残量を取得する。また、共用車両 200 のバッテリーが充電器 600 により充電している時には、電力残量管理部 11 は、充電中の車両と通信し、現時点の電力残量を取得する。

【0028】

本例のシステムで管理される複数の共用車両 200 には、予め識別情報が付与されている。電力残量管理部 11 は、共用車両 200 との通信により、バッテリーの情報を取得すると、車両の識別情報を対応させつつ、取得したバッテリーの情報を、データベース 130 に記録する。これにより、電力残量管理部 11 は、バッテリーに現在、残っている電力残量に加えて、過去の電力残量を、共用車両毎に管理している。そして、過去の電力残量の推移が、消費電力量の実績となる。例えば、利用開始時の電力残量と返却時の電力残量との差分をとることで、1 回の利用あたりに消費される消費電力量が実績値として演算できる。

40

【0029】

充電時間演算部 12 は、充電器 600 で充電されるバッテリーの充電時間を、充電開始時の電力残量から演算する。また、充電時間演算部 12 は、充電器 600 による充電の終了の予定時刻も演算している。

50

【 0 0 3 0 】

消費電力量演算部 1 3 は、ユーザから入力される予約情報に基づき消費電力量を演算する。消費電力量は、予約情報で示される利用形態で共用車両 2 0 0 を走行した場合に、利用開始から利用終了までの利用時間に消費されるバッテリーの電力量である。例えば、予約情報として目的地が入力されている場合には、消費電力量演算部 1 3 は、予約される車両の現在地から目的地までの走行経路を演算し、走行経路に応じて消費電力量を演算する。

【 0 0 3 1 】

予約情報の目的地が、車両の返却地以外の場所に設定されている場合には、消費電力量演算部 1 3 は、車両の現在地から目的地を経由して現在地に帰り返却されるまでの消費電力量を、予約される利用時間に消費される消費電力量として演算する。

10

【 0 0 3 2 】

予約管理部 1 4 は、通信装置 1 2 0 から新規予約の予約情報を取得すると、データベース 1 3 0 に記録されている予約情報を参照し、新規予約と重複する既存予約を特定する。そして、予約管理部 1 4 は、予約情報で示される車両の利用時間、利用時間に消費されるバッテリーの消費電力量、利用開始時の車両の電力残量に基づいて、拠点の駐車スペースに駐車される車両を、新規及び既存の複数の予約に割り当て予約を管理している。

【 0 0 3 3 】

ここで、車両と予約の割当てについて説明する。図 2 の電力残量管理部 1 1 では、上述したように、1 回の利用あたりに消費される消費電力量が実績値として演算されている。この値を基に、平均的な車両利用において、その走行距離に見合った消費電力が予め蓄えられて見做せるバッテリー電力残量の下限值が演算される。これらは、例えば、1 回の利用あたりに消費される消費電力量の最頻値、平均値、あるいはこれらに所定の 1 より小さい係数を掛けた値、等により、求められる。そして、駐車スペース C に返却された車両バッテリーの電力残量が所定の電力残量下限値未満である場合には、新たな予約が入った場合、その予約のために利用可能な十分な電力残量を、当該車両が蓄えていない可能性が高くなる。

20

【 0 0 3 4 】

従って、上記のように電力残量が所定の閾値未満である車両を駐車スペース C に返却した場合には、バッテリーを充電できず、且つ新規の予約を返却車両に割り当てることができない恐れがある。その結果として車両の稼働率が下がってしまう。そのため予約管理部 1 4 は、充電器 6 0 0 を有していない駐車スペース C に返却された返却車両の電力残量が所定の下限値以上になるように、複数の車両を複数の車両に割り当てる。

30

【 0 0 3 5 】

以下、具体例を用いて予約管理部 1 4 の制御について説明する。図 4 は、駐車スペース A ~ C に駐車される駐車車両の状態を示す表である。図 4 の駐車番号 A ~ C が図 3 に示す駐車スペース A ~ C にそれぞれ対応する(図 5 以下の A、B、C も同様である。)。車両の識別番号を(1)~(3)として表している。そして、今日の 9 : 0 0 に、車両(1)の電池残量(電力残量に相当)は 1 0 0 % であり、車両(2)の電池残量は 8 0 % であり、車両(3)は 5 0 % である。車両(1)~車両(3)は、少なくとも今日の 9 : 0 0 より前に、駐車スペース A ~ C の位置に返却されたとする。駐車スペース A、B には充電器 6 0 0 が設けられているため、車両(1)、車両(2)は充電され、電池残量が車両(3)より高くなっている。なお、電池残量は充電状態(SOC: State of Charge)で表している。

40

【 0 0 3 6 】

図 5 は予約の条件を説明するための表である。予約 I 及び予約 II は既存予約を示し、予約 III は新規予約を示す。予約 I について、利用開始時刻は 9 : 0 0 であり、利用終了時刻は 1 2 : 0 0、予想消費電力量は 1 0 % である。予約 II について、利用開始時刻は 9 : 0 0 であり、利用終了時刻は 1 4 : 0 0、予想消費電力量は 3 0 % である。予約 III について、利用開始時刻は 9 : 0 0 であり、利用終了時刻は 1 5 : 0 0、予想消費電力量は 4 5 % である。利用時間はいずれの予約も今日である。なお、予想消費電力量は消費電力量演

50

算部 13 により演算される値であり、SOC で表している。なお、今日の 9 : 00 から明日の 9 : 00 までの予約は、予約 (I、II、III) だけとする。

【 0037 】

予約管理部 14 は、新規予約 (予約 III) を取得すると、新規予約の利用開始時刻を含む所定の時間内で、少なくとも一部の利用時間が重複する既存予約を、データベース 130 から特定する。例えば、所定時間が、新規予約の利用開始時刻を中心とした前後 1 時間に設定された場合には、今日の 8 時から 10 時までの時間を利用時間に含む既存予約が特定され、図 4 の例では、予約 I 及び予約 II が特定される。これにより、新規予約と重複する既存予約を特定できる。

【 0038 】

次に、予約管理部 14 は、駐車スペース A ~ C に駐車されている車両のうち、特定された既存予約 (予約 I、II) 及び新規予約の利用開始時刻で利用可能な車両を特定する。特定された車両が、予約に割り当てられる車両となる。このとき、予約の数に対して、特定された車両の数が少ない場合には、新規予約を受け付けることができないため、予約管理部 14 は、予約不可と判定し、新規予約の申し込みをしたユーザに対して、予約不可を通知する。

【 0039 】

予約管理部 14 は、特定した車両について、利用開始時刻の電池残量を、電力残量管理部 11 から取得する。図 4、5 の例では、車両 (1) ~ (3) が特定された車両となり、予約管理部 14 は、車両 (1) ~ (3) について、電池残量 (100%、80%、50%) を取得する。また、予約管理部 14 は、予約 I、II、III の予想消費電力 (10%、30%、45%) を消費電力量演算部 13 から取得する。

【 0040 】

予約管理部 14 は、特定した車両 (1) ~ (3) と予約 I、II、III との間で組み合わせを演算する。すなわち、予約管理部 14 は、充電器 600 を備えた駐車スペース A、B 及び充電器 600 を備えていない駐車スペース C にそれぞれ駐車されている車両 A ~ C と複数の予約 (I、II、III) との組み合わせを演算している。図 4、5 の例では、6 パターンの組み合わせが、予約管理部 14 により作成される。

【 0041 】

次に、予約管理部 14 は、作成したパターン (組み合わせ) のうち 1 パターンを特定した上で、電池残量に関する所定の条件を満たすか否かを判定する。条件の判定は 1 パターンずつ順に行われる。

【 0042 】

電池残量に関する条件は 2 つあり、第 1 条件は、利用開始時点の電池残量で車両が予約情報で示される目的地に到着でき、且つ出発地に帰還することができることである。第 2 条件は、充電器無しの駐車スペースに返却される返却車両の電池残量が所定の下限值以上であることである。所定の下限值は、充電器無しの駐車スペースから充電器有りの駐車スペースまで移動可能な電池残量の閾値である。一例として、下限値を 20% とする。

【 0043 】

車両 (1) が予約 I に割り当てられ、車両 (2) が予約 II に割り当てられ、車両 (3) が予約 III に割り当てられるときの組み合わせパターン (以下、パターン X と称す) について、図 6 を用いて説明する。図 6 は、車両の電池残量の推移を示すタイムチャートである。

【 0044 】

予約 (I、II、III) の利用開始時刻で、車両 (1、2、3) の電池残量は 100%、80%、50% である。予約 (I、II、III) の予想消費電力量は 10%、30%、45% である。パターン X では、利用開始時刻の電池残量は予想消費電力量より大きいため、予約管理部 14 は、パターン X の割り当てで第 1 条件を満たすと判定する。

【 0045 】

各車両 (1、2、3) が出発すると、利用時間の最も短い予約 I の車両 (1) が最初に

10

20

30

40

50

返却される。駐車スペースA～Cは空いているため、車両(1)はメインの駐車スペースAに駐車する(今日 12:00)。車両(1)の返却時、バッテリーは予想消費電力量(10%)を消費して、電池残量は90%になる。

【0046】

次に返却される車両(2)は、メインの駐車スペースのうち空いている駐車スペースBに駐車する(今日 14:00)。車両(2)の返却時、電池残量は50%になる。

【0047】

最後に返却される車両(3)は、メインの駐車スペースA、Bが満車のため、駐車スペースCに駐車する(今日 15:00)。車両(3)の返却時、電池残量は5%である。

【0048】

駐車スペースA、Bに返却された車両(1)、(2)は充電可能であるため、電池残量は明日の9時までに100%になる。一方、駐車スペースCに返却された車両(3)について、電池残量は所定の下限值(20%)未満である。さらに、車両(3)は、充電器無しの駐車スペースCに返却されているため充電できず、電池残量は明日の9時までに上昇しない。すなわち、パターンXでは、返却された車両のうち充電器無しの駐車スペースに返却された返却車両(3)の電池残量が所定の下限值未満となるため、予約管理部14は、パターンXの割り当てで第2条件を満たさないと判定する。

【0049】

第1条件又は第2条件のうち少なくとも一方の条件を満たさない場合には、予約管理部14は、特定したパターンを不成立のパターンとし、実際に予約と車両とを割り当てる際の組み合わせパターンから除外する。

【0050】

6パターンの他のパターンについて、車両(1)が予約IIIに割り当てられ、車両(2)が予約IIに割り当てられ、車両(3)が予約Iに割り当てられるときの組み合わせパターン(以下、パターンYと称す)について、図7を用いて説明する。図7は、車両の電池残量の推移を示すタイムチャートである。

【0051】

パターンYでは、各予約(I、II、III)の利用開始時刻の電池残量は予想消費電力量より大きいため、予約管理部14は、パターンYの割り当てで第1条件を満たすと判定する。

【0052】

各車両(1、2、3)が出発すると、利用時間の最も短い予約Iの車両(3)が最初に返却される。駐車スペースA～Cは空いているため、車両(3)はメインの駐車スペースAに駐車する(今日 12:00)。車両(3)の返却時、バッテリーは予想消費電力量(10%)を消費して、電池残量は40%になる。

【0053】

次に返却される車両(2)は、メインの駐車スペースのうち空いている駐車スペースBに駐車する(今日 14:00)。車両(2)の返却時、電池残量は50%になる。

【0054】

最後に返却される車両(3)は、メインの駐車スペースA、Bが満車のため、駐車スペースCに駐車する(今日 15:00)。車両(3)の返却時、電池残量は55%である。

【0055】

駐車スペースA、Bに返却された車両(2)、(3)は充電可能であるため、電池残量は明日の9時までに100%になる。駐車スペースCに返却された車両(1)は充電できないため、電池残量は返却時の55%から上昇しないが、所定の下限值以上になっている。そのため、予約管理部14は、パターンYの割り当てで第2条件を満たすと判定する。すなわち、パターンYは、充電器無しの駐車スペースCに返却される車両の電池残量ができるだけ高くなるような組み合わせになっているため、次の予約を受け入れる機会が増えて、全体としての予約の受け入れ可能総数が増加する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

そして、第 1 条件及び第 2 条件を満たす場合には、予約管理部 1 4 は特定したパターンを成立のパターンとし、実際に予約と車両とを割り当てる際の組み合わせパターンのリストに含める。

【 0 0 5 7 】

予約管理部 1 4 は、全てのパターンについて上記のように演算して、成立パターンをリスト化する。成立パターンが 1 つである場合には、予約管理部 1 4 は、新規予約を確定させて、成立パターン（組み合わせ）により共用車両 2 0 0 を予約に割り当てる。

【 0 0 5 8 】

成立パターンが複数ある場合には、予約管理部 1 4 は、各成立パターンについて、各車両の返却時の電池残量の分散を演算する。分散は、統計演算手法として周知であるため、ここでの説明は省略する。

10

【 0 0 5 9 】

そして、予約管理部 1 4 は、各成立パターンの分散値のうち、最も分散の小さくなる成立パターンを選択して、選択したパターン（組み合わせ）により共用車両 2 0 0 を予約に割り当てる。予約管理部 1 4 は、予約と車両とを割り当てると新規予約を申し込んだユーザに予約確定の通知をする。また予約管理部 1 4 は、実際に割り当てた車両の情報をユーザに通知する。予約管理部 1 4 は、さらなる新規予約の申し込み、又は、既存予約の取り消し等により、割り当てた車両を変更した場合には、変更後の車両の情報をユーザに通知する。これにより、既存予約も含めて、車両の割り当てを最適化しつつ、新規予約を受け入れることが出来る。

20

【 0 0 6 0 】

一方、成立パターンが存在しない場合には、予約管理部 1 4 は新規予約を受け入れず、新規予約を申し込んだユーザに対して、予約不可を通知する。

【 0 0 6 1 】

次に、制御装置 1 1 0 の制御フローを説明する。図 8 は制御装置 1 1 0 の制御フローを説明するためのフローチャートである。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 にて、制御装置 1 1 0 の予約管理部 1 4 は、通信装置 1 2 0 の受信データから、新規予約の申し込みがあるか否か判定する。新規予約の申し込みが有る場合（新規予約有り）には、ステップ S 2 にて、制御装置 1 1 0 の消費電力量演算部 1 3 は、新規予約の予約情報に基づいて消費電力量を演算する。

30

【 0 0 6 3 】

ステップ S 3 にて予約管理部 1 4 は、新規予約の予約情報で示される利用時間のうち少なくとも一部が重複している既存の予約を特定する。そして、予約管理部 1 4 は、特定した既存の予約及び新規予約と複数の共用車両 2 0 0 との組み合わせ（パターン）を作成する。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 4 にて、予約管理部 1 4 は、作成したパターンのうち 1 パターンを特定し、特定したパターンで予約と車両の割り当てた上で、電池残量に関する条件を満たすか否か、試行演算を行う。

40

【 0 0 6 5 】

ステップ S 5 にて、予約管理部 1 4 は、各車両の電池残量と各予約の消費電力量とを比較することで、目的地に到着するか否か判定する。目的地に到着しない場合には、ステップ S 8 に進む。

【 0 0 6 6 】

目的地に到着する場合には、ステップ S 6 にて、予約管理部 1 4 は、車両返却時の電池残量と所定の下限値とを比較する。車両返却時の電池残量が所定の下限値未満である場合には、ステップ S 8 に進む。

【 0 0 6 7 】

50

車両返却時の電池残量が所定の下限值以上である場合には、予約管理部 1 4 は、電池残量に関する条件を満たすと判定し、試行演算の対象となったパターンを成立パターンとしてリスト化する（ステップ S 7）。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 8 にて、予約管理部 1 4 は、ステップ S 3 で演算したパターンのうち、試行演算を行っていないパターンが有るか否かが判定する。試行演算を行っていないパターンが有る場合にはステップ S 4 に戻る。

【 0 0 6 9 】

全てのパターンについて試行演算を行った場合には、ステップ S 9 にて、予約管理部 1 4 は、成立パターンが有るか否かが判定する。成立パターンが有る場合には、ステップ S 1 0 にて、予約管理部 1 4 は、リストのパターンのうち、返却車両の電池残量の分散が最小となるパターンを選択する。なお、成立パターンが 1 つしかない場合にはステップ S 1 0 のフローを省略してもよい。

10

【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 1 にて、予約管理部 1 4 は、選択したパターンにより車両と予約とを割り当てる。ステップ S 1 2 にて、予約管理部 1 4 は、新規予約を確定させて、本例の制御が終了する。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 9 に戻り、成立パターンが無い場合には、ステップ S 1 3 にて、予約管理部 1 4 は、新規予約を受け入れず（予約不可）、本例の制御が終了する。

20

【 0 0 7 2 】

上記のように、本例は、予約情報で示される車両の利用時間、利用時間に消費されるバッテリーの消費電力量、バッテリーの電力残量に応じて、共用車両 2 0 0 と複数の予約との間で、充電器 6 0 0 を設置していない駐車スペースに返却された車両の電力残量が少なくとも電力残量の下限值以上となる組み合わせを演算し、演算された組み合わせにより共用車両 2 0 0 を予約に割り当てる。これにより、電気自動車の台数と充電施設のインフラの個数が一致しない場合において、バッテリーの残量の不足により使用できない車両が発生することを抑制できる。

【 0 0 7 3 】

なお、本例は充電器 6 0 0 を非接触給電方式としたが、例えば充電ケーブルで充電器と車両との間を接続するような接触式の充電器でもよい。

30

【 0 0 7 4 】

上記電力残量管理部 1 1 は本発明に係る電力残量管理手段に相当し、上記予約管理部 1 4 は本発明に係る予約管理手段に相当する。

【 符号の説明 】

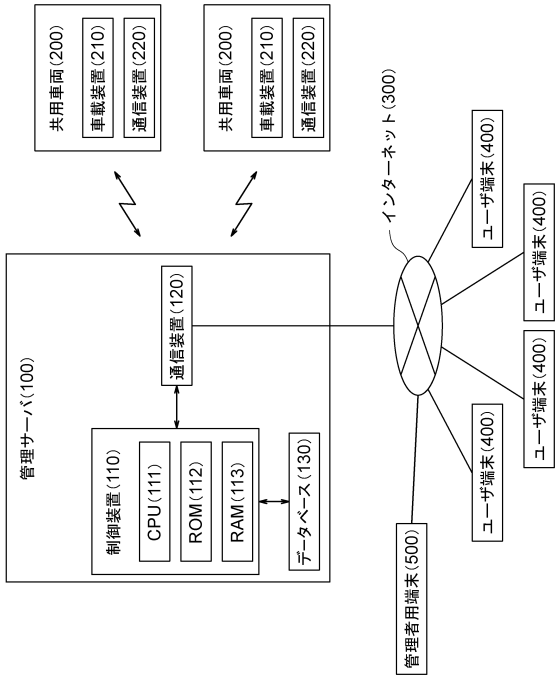
【 0 0 7 5 】

- 1 1 ... 電力残量管理部
- 1 2 ... 充電時間演算部
- 1 3 ... 消費電力量演算部
- 1 4 ... 予約管理部
- 1 0 0 ... 管理サーバ
- 1 1 0 ... 制御装置
- 1 2 0 ... 通信装置
- 2 0 0 ... 共用車両
- 6 0 0 ... 充電器

40

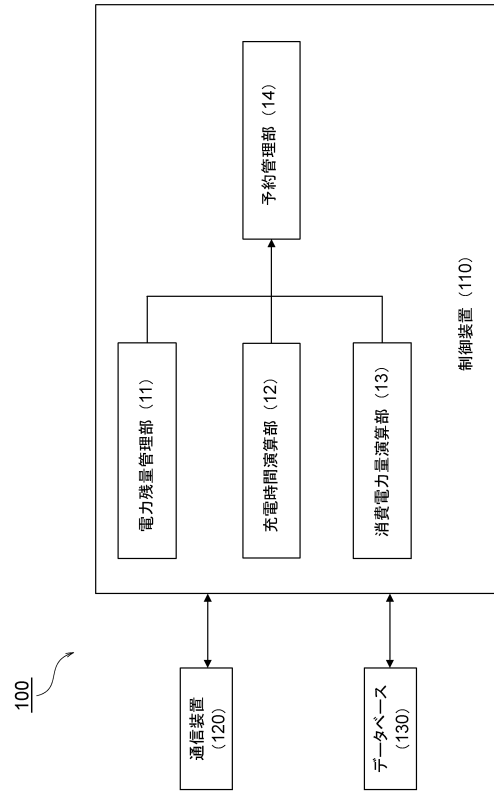
【図 1】

図 1



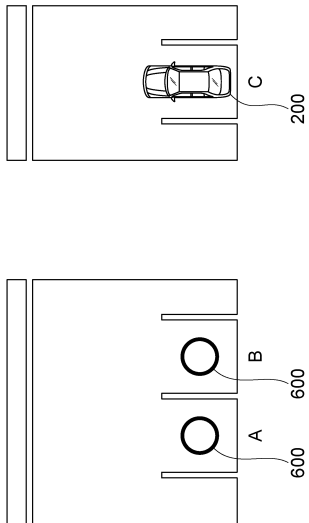
【図 2】

図 2






【図 3】

図 3



【図 4】

図 4

駐車場番号	駐車車両
A 充電器有り	 車両 (1) (電池残量: 100%)
B 充電器有り	 車両 (2) (電池残量: 80%)
C 充電器無し	 車両 (3) (電池残量: 50%)

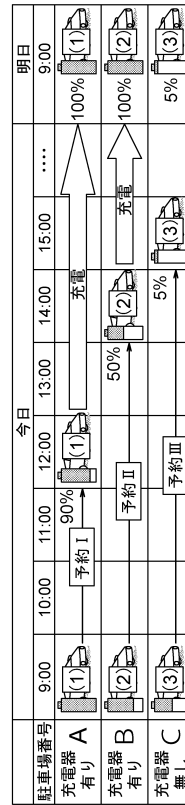
【図5】

図 5

	利用開始時刻	利用終了時刻	予想消費電力量
予約 I	9:00	12:00	10%
予約 II	9:00	14:00	30%
予約 III	9:00	15:00	45%

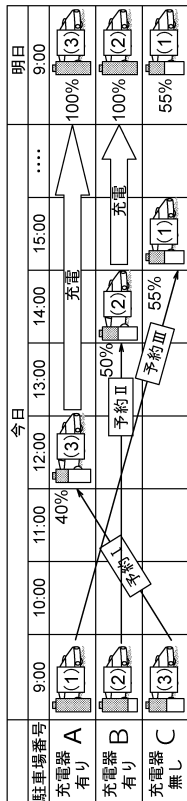
【図6】

図 6



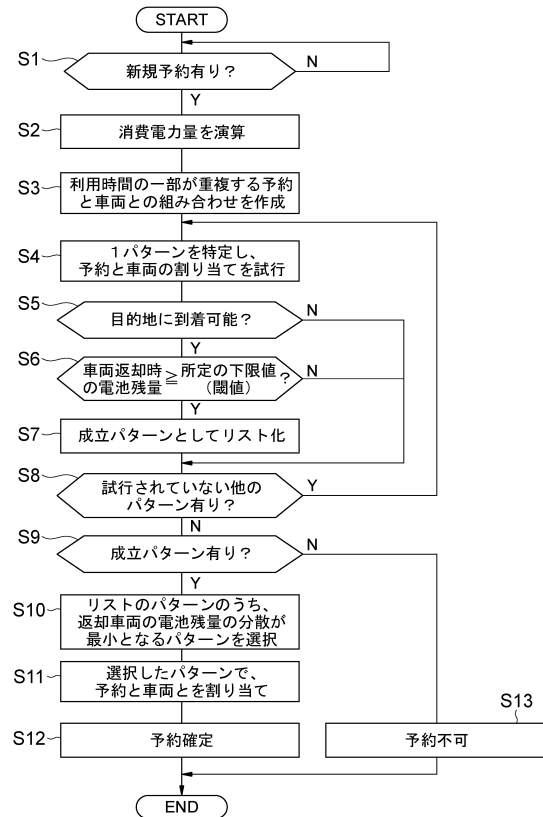
【図7】

図 7



【図8】

図 8



フロントページの続き

- (72)発明者 加藤 雅樹
東京都中野区本町4丁目38番13号 株式会社構造計画研究所内
- (72)発明者 大黒 篤
東京都中野区本町4丁目38番13号 株式会社構造計画研究所内
- (72)発明者 矢野 夏子
東京都中野区本町4丁目38番13号 株式会社構造計画研究所内

審査官 渡邊 加寿磨

- (56)参考文献 特開2010-231258(JP,A)
特開2012-73979(JP,A)
特開2011-209960(JP,A)
特開2001-215124(JP,A)
特開2012-147651(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q 10/00 - 99/00
G16H 10/00 - 80/00
B60L 11/18
G01C 21/00
G08G 1/123