

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年8月20日(20.08.2020)



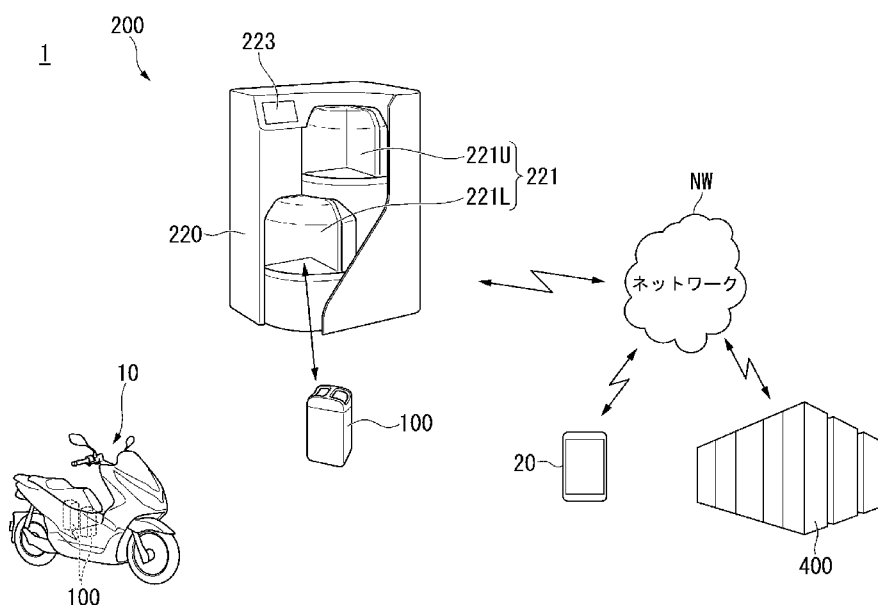
(10) 国際公開番号

WO 2020/166602 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/42 (2006.01) *H02J 7/04* (2006.01)
G06Q 50/10 (2012.01) *H02J 7/10* (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01) *B60L 53/80* (2019.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/005319
- (22) 国際出願日: 2020年2月12日(12.02.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-022725 2019年2月12日(12.02.2019) JP
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社 (**HONDA MOTOR CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 藤田 威人 (**FUJITA Takahito**); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 田 ▲ 崎 ▼ 聡, 外 (**TAZAKI Akira et al.**); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** CHARGING APPARATUS, CHARGING METHOD, PROGRAM, AND MEMORY MEDIUM

(54) 発明の名称: 充電装置、充電方法、プログラム、及び記憶媒体



NW Network

(57) **Abstract:** According to the present invention, a management device is provided with: an acquisition unit which is detachably mounted to an electric vehicle and which, at a charging station where a plurality of batteries for supplying the electric vehicle with electrical power used for traveling are exchanged and stored and where the stored batteries are recharged, acquires information concerning a timing at which the batteries are provided; and a planning unit which generates a charging plan for the batteries on the basis of the acquired timing, wherein the planning unit generates a

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

charging plan for the batteries so as to cause the charging of the batteries to be initiated at a charging initiation timing that uses, as a benchmark, a lattermost charging initiation timing at which it is possible to make the amount of charge of the batteries reach a prescribed level in accordance with the timing at which the batteries are to be provided.

(57) 要約：管理装置は、電動車両に対して着脱自在に装着され、前記電動車両の走行用の電力を供給する複数のバッテリーの交換及び保管を行うとともに保管する前記バッテリーに対する充電を行う充電ステーションにおいて、前記バッテリーが提供されるタイミングに関する情報を取得する取得部と、前記取得されたタイミングに基づいて、前記バッテリーの充電計画を生成する計画部と、を備え、前記計画部は、前記バッテリーが提供されるタイミングに合わせて前記バッテリーの充電量を所定量に到達させることが可能な最も遅い充電開始タイミングを基準とした充電開始タイミングで前記バッテリーの充電が開始されるための前記バッテリーの充電計画を生成する。

明 細 書

発明の名称：充電装置、充電方法、プログラム、及び記憶媒体 技術分野

[0001] 本発明は、管理装置、管理方法、プログラム、及び記憶媒体に関する。

本願は、2019年2月12日に出願された日本国特許出願2019-22725号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、携帯型電気エネルギー貯蔵装置、例えば着脱式バッテリーを電気スクーターなどの移動体に搭載して使用し、電力を消費した際に、着脱式バッテリーを収集、充電、分配する収集充電分配装置がある（例えば、特許文献1参照）。この収集充電分配装置は、着脱式バッテリーを充電等のために着脱自在に収容する複数の収容器を有している。

[0003] 近年、収集充電分配装置を用いたバッテリーの共同利用サービスが提供されている。このサービスは、例えば、地域の複数個所に建設された充電ステーションなどの充電装置のそれぞれに収集充電分配装置を設置し、充電装置を訪れたユーザが着脱式バッテリーを交換できるサービスである。

[0004] 充電器から車両バッテリーに充電する際の充電計画を設定する充電制御装置がある（例えば、特許文献2参照）。この充電制御装置は、車両を使用する前記ユーザに対応する学習装置の学習結果に従って設定するものである。また、バッテリーステーションの稼働率の目標値を示す情報を取得し、その目標値に基づいて、ユーザに提供可能な蓄電池の個数を決定する技術（例えば、特許文献3参照）や、乗車予定時刻と必要充電期間に基づいて、乗車予定時刻に充電を完了させるための充電開始時刻を演算し、演算された充電開始時刻から予め定められた充電電流値によって充電を開始する技術がある（例えば、特許文献4参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2014-527689号公報

特許文献2：特開2017-93088号公報

特許文献3：特許第6345291号公報

特許文献4：特許第3554057号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記特許文献1に記載された収集充電分配装置を用いたバッテリーの共同利用サービスでは、ユーザは自己の都合に応じた任意の充電装置を訪れることが多いので、充電装置では、貸出に必要な分のバッテリーを用意しておくことが求められる。このため、十分にバッテリーを充電しておく必要があった。この点、例えば、特許文献2には、充電計画を設定する点が開示されている。ところが、特許文献2の充電計画では、充電器を利用するユーザが限られているため、貸出に必要な分のバッテリーの用意させるのは難しかった。

[0007] 本発明は、貸出に必要な分のバッテリーを充電装置に用意させることができる充電装置、管理充電、プログラム、及び記憶媒体を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] この発明に係る充電装置、充電方法、プログラム、及び記憶媒体は、以下の構成を採用した。

(1)：電力を利用する電力装置に対して電力を供給するバッテリーを充電する充電部と、前記充電部による前記バッテリーの充電状態の推定値を取得する取得部と、前記バッテリーの充電状態が前記取得部により取得された前記充電状態の前記推定値を満たすための前記バッテリーの充電態様を決定する決定部と、前記決定部により決定された前記バッテリーの前記充電態様に基づいて、前記充電部に前記バッテリーを充電させる制御を行う充電制御部と、を備える、充電装置である。

[0009] (2)：(1)において、前記充電態様は、前記充電部により前記バッテリーを充電する充電期間または充電速度の少なくともいずれか一方を含み、前記決定部は、前記充電状態の前記推定値を満たすよう、前記充電期間または

前記充電速度の少なくともいずれか一方を決定する、ものである。

[0010] (3) : (2)において、前記充電期間を特定する要素には、前記充電部による前記バッテリーの充電を開始する充電開始日時と、前記充電部による前記バッテリーの充電を終了する充電終了日時と、前記充電部による前記バッテリーの充電を開始してから終了するまでの充電継続時間と、が含まれ、前記決定部は、前記充電状態の前記推定値を満たすよう、前記充電開始日時、前記充電終了日時、または前記充電継続時間の少なくともいずれか一つを決定する、ものである。

[0011] (4) : (3)において、前記決定部は、前記充電開始日時を決定するにあたり、前記充電状態の前記推定値を満たす日時のうち、最も遅い日時を前記充電開始日時として決定する、ものである。

[0012] (5) : (3)または(4)において、前記決定部が前記充電開始日時を決定した場合、前記充電制御部は、前記充電開始日時より前の前記充電部による充電を禁止する、ものである。

[0013] (6) : (1)から(5)のいずれかにおいて、前記充電状態を特定する要素には、目標とする日時である目標日時と、前記目標日時における目標とする充電量である目標充電量と、が含まれる、ものである。

[0014] (7) : (6)において、前記バッテリーは、前記電力装置に対して着脱自在であり、複数の前記バッテリーを着脱自在に保持する保持部を更に備え、前記目標充電量は、前記バッテリーの個数と、それぞれの前記バッテリーの目標充電量と、を含む、ものである。

[0015] (8) : (7)において、前記充電制御部は、前記保持部が保持する複数の前記バッテリーのうち、充電量が多い前記バッテリーから順に、充電対象とする、ものである。

[0016] (9) : (6)から(8)のいずれかにおいて、前記目標日時は、ユーザが前記バッテリーの利用を開始する日時に基づいて定める、ものである。

[0017] (10) : (3)から(5)のいずれかにおいて、前記充電状態を特定する要素には、目標とする日時である目標日時と、前記目標日時における目標

とする充電量である目標充電量と、が含まれ、前記決定部は、前記充電終了日時を決定するにあたり、前記目標日時に応じた日時を前記充電終了日時として決定する、ものである。

[0018] (11) : (1) から (10) のいずれかにおいて、前記電力装置は、前記バッテリーから供給される電力を利用して移動可能な移動体である。

[0019] (12) : (1) から (11) のいずれかにおいて、前記バッテリーは、複数のユーザで共同利用されるバッテリーである。

[0020] (13) : (1) から (12) のいずれかにおいて、前記バッテリーの移動情報に基づいて、前記充電状態の推定値を生成する生成部、を更に備える、ものである。

[0021] (14) : (13) において、前記生成部は、前記移動情報を入力データとする機械学習により、前記充電状態の前記推定値を生成する、ものである。

[0022] (15) : (14) において、前記生成部は、前記充電装置の所在地の情報に基づいて、前記充電状態の前記推定値を生成する、ものである。

[0023] (16) : (15) において、前記バッテリーは、前記電力装置に対して着脱自在であり、前記生成部は、前記充電装置における前記バッテリーの保持数の情報に基づいて、前記充電状態の前記推定値を生成するものである。

[0024] (17) : (15) または (16) において、前記生成部は、前記充電装置が設置された地域の天候または日付若しくは曜日のうち少なくとも一つを示す環境情報に基づいて、前記充電状態の前記推定値を生成する、ものである。

[0025] (18) : この発明の一態様は、充電装置のコンピュータが、電力を利用する電力装置に対して電力を供給するバッテリーを充電する充電部による前記バッテリーの充電状態の推定値を取得し、前記バッテリーの充電状態が、取得した前記充電状態の前記推定値を満たすための前記バッテリーの充電態様を決定し、決定した前記バッテリーの前記充電態様に基づいて、前記充電部に前記バッテリーを充電させる制御を行う、充電方法である。

[0026] (19) : この発明の一態様は、充電装置のコンピュータに、電力を利用する電力装置に対して電力を供給するバッテリーを充電する充電部による前記バッテリーの充電状態の推定値を取得させ、前記バッテリーの充電状態が、取得した前記充電状態の前記推定値を満たすための前記バッテリーの充電態様を決定させ、決定させられた前記バッテリーの前記充電態様に基づいて、前記充電部に前記バッテリーを充電させる制御を行わせる、プログラムである。

[0027] (20) : この発明の一態様は、充電装置のコンピュータに、電力を利用する電力装置に対して電力を供給するバッテリーを充電する充電部による前記バッテリーの充電状態の推定値を取得させ、前記バッテリーの充電状態が、取得した前記充電状態の前記推定値を満たすための前記バッテリーの充電態様を決定させ、決定させられた前記バッテリーの前記充電態様に基づいて、前記充電部に前記バッテリーを充電させる制御を行わせる、プログラムを記憶した記憶媒体である。

[0028] (1) ~ (6) 貸出に必要な分のバッテリーを充電装置に用意させることができる。

(14) ~ (17) によれば、バッテリーを提供するタイミングを精度よく取得できる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]実施形態の管理システムの全体構成図である。

[図2]実施形態の管理システムのブロック図である。

[図3]バッテリーデータの一例を示す図である。

[図4]充電S Tデータの一例を示す図である。

[図5]バッテリー集計データの一例を示す図である。

[図6]ユーザ集計データの一例を示す図である。

[図7]充電S T集計データの一例を示す図である。

[図8]提供条件推定モデルの生成工程の一例を示す図である。

[図9]充電計画データの一例を示す図である。

[図10]管理装置において実行される処理の流れの一例を示すフローチャート

である。

[図11]管理装置において実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図12]充電ステーションに保管されるバッテリーのSOCの変化の一例を示すグラフである。

[図13]提供条件推定モデルの生成工程の一例を示す図である。

[図14]充電ST集計データの一例を示す図である。

[図15]管理装置において実行される処理の流れの一例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

[0030] 以下、図面を参照し、本発明の充電装置、充電方法、プログラム、及び記憶媒体の実施形態について説明する。以下の説明において、管理システム1は、複数のバッテリーユニット100及び複数の充電ステーション200を備える。バッテリーユニット100は、いずれも電動車両10に着脱可能な着脱式バッテリー（以下「バッテリー」という）120を備える。充電ステーション200は、ユーザにバッテリーユニット100を貸し出す前に、バッテリーユニット100に含まれるバッテリー120に対して充電を済ませておく。充電ステーション200は、ユーザにバッテリーユニット100を貸し出して提供し、ユーザは、バッテリーユニット100を電動車両10に搭載する。ユーザは、貸し出されたバッテリーユニット100のバッテリー120の充電量が減少した後、複数の充電ステーション200のいずれかにおいてバッテリーユニット100を返却する。充電ステーション200は、バッテリーユニット100を返却したユーザに対して、充電を済ませている他のバッテリー120を含むバッテリーユニット100を貸し出す。こうして、ユーザは、充電ステーション200においてバッテリーユニット100（バッテリー120）を交換する。

[0031] [第1実施形態]

本発明の第1実施形態について説明する。

[0032] <管理システム1の全体構成>

図1は、実施形態の管理装置400を利用した管理システム1の全体構成図、図2は、実施形態の管理装置400を利用した管理システム1のブロック図である。管理システム1は、複数のバッテリーユニット100と、複数の充電ステーション200と、管理装置400とを備える。管理装置400は、ネットワークNWを介して複数の充電ステーション200と通信可能に接続されている。ネットワークNWは、例えば、インターネット、WAN (Wide Area Network)、LAN (Local Area Network)、プロバイダ装置、無線基地局などを含む。

[0033] 管理装置400は、ネットワークNWを介して、ユーザが携行する携帯端末20と通信可能に接続されている。これにより、充電ステーション200及び携帯端末20は、ネットワークNWを経由して、管理装置400に対して通信データを送受信可能である。管理システム1は、電動車両10の駆動源であるバッテリーユニット100におけるバッテリー120を、複数のユーザで共同利用するシェアサービスを提供可能なシステムである。管理装置400は、管理システム1における複数のバッテリーユニット100及び複数の充電ステーション200を管理する。電動車両10は、「電力装置」の一例であり、充電ステーション200は「充電装置」の一例である。

[0034] 「電力装置」は、自動二輪車12に限られず、例えば、電力により走行可能かつ着脱自在に着脱式バッテリー14が装着可能な車両（一輪、三輪、四輪等）、またはアシスト式の自転車等であってもよい。これら車両型の移動体に代えて、「電力装置」は、日本国特開2019-068552号公報に記載の、人や車両によって運ばれる可搬型の充電給電装置であってもよい。また「電力装置」は、移動ロボット、自律走行装置、電動自転車、自律走行車、その他の電動車両、ドローン飛行体、又はその他の電動式移動装置（電動モビリティ）であってもよい。以下、一例として、「電力装置」が自動二輪車12であるものとして説明する。

[0035] <電動車両10>

電動車両10は、バッテリーユニット100を着脱可能に搭載する車両であ

る。電動車両１０は、バッテリーユニット１００におけるバッテリー１２０により供給される電力によって駆動される電動モータによって走行する鞍乗り型の車両（「電動二輪車」）である。電動車両１０には、バッテリーユニット１００が搭載される。第１実施形態では、電動車両１０に２つのバッテリーユニット１００と搭載可能である。電動車両１０に搭載可能なバッテリーユニット１００は、１つとしてもよいし３つ以上としてもよい。

[0036] 電動車両１０は、バッテリーユニット１００と、ディーゼルエンジンやガソリンエンジンなどの内燃機関とを組み合わせた駆動によって走行するハイブリッド車両や燃料電池車両であってもよい。管理システム１に適用可能な電動車両１０は、電動二輪車のほか、電動自転車、電動三輪車、電動四輪車等の車両、電動キックスケータ、またはロボット等であってもよい。電動車両１０は、「移動体」の一例である。

[0037] ＜携帯端末２０＞

携帯端末２０は、例えば、バッテリーの貸出を受けるユーザが所有するスマートフォン、タブレット端末、ノートパソコンなどの端末装置である。携帯端末２０においては、アプリケーションプログラムやブラウザなどのＵＡ（User Agent）が動作し、バッテリー１２０のシェアサービスをサポートする。携帯端末２０は、充電ステーション２００の所在地を示すステーションマップを参照可能である。ステーションマップは、管理装置４００によって保持されていてもよいし、携帯端末２０にダウンロードされてもよい。携帯端末２０は、ユーザの現在位置を用いてステーションマップを検索することで、ユーザの周辺の充電ステーション２００に関する周辺ステーション情報を取得できる。

[0038] 携帯端末２０は、各種の情報や画像を表示する表示装置と、ユーザの操作を受け付ける入力装置を兼ねるタッチパネル（タッチセンサ付き表示パネル）を備える。実施形態では、携帯端末２０がスマートフォンであり、アプリケーションプログラム（バッテリー予約アプリ）が起動していることを前提とする。携帯端末２０は、ユーザによるバッテリーユニット１００の予約を受け

付ける。ユーザは、携帯端末20のタッチパネルを操作することにより、バッテリーユニット100の貸出を予約することができる。ユーザがバッテリーユニット100の貸出を予約することにより、予約されたバッテリーユニット100の予約ユーザ以外の非予約ユーザに対する貸出が不可とされる。

[0039] ユーザは、例えば、携帯端末20によって近隣の充電ステーション200を検索し、検索された充電ステーション200に貸出可能なバッテリーユニット100がある場合に、そのバッテリーユニット100を予約可能である。複数の充電ステーション200が検索されたときには、利用する充電ステーション200をユーザが選択可能である。

[0040] 携帯端末20において起動するバッテリー予約アプリは、ユーザがバッテリーユニット100の予約を行う際に、ユーザの予約操作に応じた予約希望情報を生成する。携帯端末20は、生成した予約希望情報を管理装置400に送信する。予約希望情報には、例えば、ユーザID、バッテリーユニット100の貸出を希望する充電ステーション200、及び貸出希望時間に関する情報が含まれる。貸出希望時間は、ユーザがバッテリーの貸出を希望した日時の一例である。

[0041] <バッテリーユニット100>

図1に示すように、バッテリーユニット100は、電動車両10に搭載されるとともに、充電ステーション200における充電装置220に保管される。バッテリーユニット100は、電動車両10に対して着脱自在に装着されるカセット式である。図2に示すように、バッテリーユニット100は、バッテリー120と、バッテリー通信部140と、自己位置検出部160と、バッテリー制御装置180と、を備える。

[0042] バッテリー120は、例えば、リチウムイオン電池などの蓄電装置（二次電池）である。バッテリー120は、電動車両10に対して着脱自在に装着され、電動車両10の走行用の電力を供給する。バッテリー通信部140は、充電ステーション200と通信するための機器である。バッテリー通信部140は、通信線を介して充電ステーション200と接続されており、バッテリー制御

装置 180 により生成された情報等を充電ステーション 200 に送信する。

[0043] 自己位置検出部 160 は、例えば、GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信機と、自己位置検出制御部とを備える。GNSS 受信機は、GNSS 衛星 (例えば GPS 衛星) から到来する電波に基づいて自機の位置 (バッテリーユニット 100 の自己位置) を測位する。自己位置検出制御部は、例えば、CPU や各種記憶装置を備え、バッテリーユニット 100 の自己位置を検出する。自己位置検出制御部は、検出したバッテリーユニット 100 の自己位置に基づいて自己位置情報を生成し、バッテリー制御装置 180 に出力する。

[0044] バッテリー制御装置 180 は、例えば、バッテリー制御部 182 と、バッテリー記憶部 184 と、を備える。バッテリー制御部 182 は、例えば、BMU (Battery Management Unit; 制御部) を備える。BMU は、バッテリー 120 の充電や放電を制御する。例えば、BMU は、バッテリーユニット 100 が充電ステーション 200 に保管されているときには、バッテリー 120 に対する充電を制御し、バッテリーユニット 100 が電動車両 10 に装着されているときには、バッテリー 120 に対する充放電を制御する。

[0045] バッテリー 120 は、電流センサ、電圧センサ、温度センサなどの各種センサによってその電流値、電圧値、温度などが検出される。これらのセンサは、検出結果をバッテリー制御部 182 に出力する。バッテリー制御部 182 は、出力された各種センサの検出結果に基づいて、バッテリー 120 のSOC (State of Charge; 充電率) を算出する。バッテリー制御部 182 は、算出したバッテリー 120 のSOC をバッテリー記憶部 184 に格納する。

[0046] バッテリー制御部 182 は、充電ステーション 200 がユーザにバッテリーユニット 100 を貸し出した際に、電動車両 10 を所有するユーザのユーザID、バッテリーユニット 100 を貸し出した充電ステーションのID (以下「STID」という)、貸出日時、貸出時SOC の情報を取得する。ユーザID は、例えば、複数のユーザを個々に識別するために、ユーザごとに付された異なる番号からなるID である。STID は、例えば、複数の充電ステー

ション200を個々に識別するために、充電ステーション200ごとに付された異なる番号からなるIDである。バッテリー制御部182は、取得した電動車両10のユーザID、バッテリーユニット100を貸し出した充電ステーション200のSTID、貸出日時、貸出時SOCの情報をバッテリー記憶部184に格納する。

[0047] バッテリー制御部182は、バッテリーユニット100を装着した電動車両10が走行する際に、自己位置検出部160により出力される自己位置情報に基づいて、電動車両10のユーザの移動履歴の情報を生成する。自己位置検出部160は、所定時間毎、例えば1分毎に自己位置を検出し、自己位置情報をバッテリー制御部182に出力する。バッテリー制御部182は、自己位置検出部160により出力された自己位置情報に基づいて、例えば、電動車両10が走行した位置（例えば緯度経度で示す位置）を時系列で列記した電動車両10のユーザの移動履歴を生成する。バッテリー制御部182は、生成した電動車両10のユーザの移動履歴の情報をバッテリー記憶部184に格納する。ユーザの移動履歴は、バッテリーの移動履歴に相当する。ユーザの移動履歴の情報は、移動情報の一例である。

[0048] バッテリー制御部182は、ユーザが充電ステーション200にバッテリーユニット100を返却する際に、バッテリー記憶部184に格納されたユーザID、STID、貸出日時、貸出時SOC、ユーザの移動履歴の各情報を、バッテリーユニット100を返却した充電ステーションに送信する。このとき、バッテリー制御部182は、バッテリー記憶部184に記憶しているバッテリーID、及び返却時SOCとなる現在のバッテリー120のSOCを、バッテリーユニット100を返却する充電ステーション200に合わせて送信する。バッテリーIDは、例えば、複数のバッテリーユニット100（またはバッテリー120）を個々に識別するために、バッテリーユニット100（またはバッテリー120）ごとに付された異なる番号からなるIDである。

[0049] <充電ステーション200>

充電ステーション200は、バッテリーユニット100の保管及び充電を行

うための設備であり、複数の場所に設置されている。図1及び図2に示すように、充電ステーション200は、充電装置220と、充電ステーション制御装置（以下「ST制御装置」という）240と、を備える。充電装置220は、複数の充電ステーション200に1台または複数台設置される。

[0050] 充電装置220は、図1に示すスロット部221と、認証・表示器223と、図2に示す充電器227と、を備える。スロット部221は、上段スロット部221Uと下段スロット部221Lを備える。上段スロット部221U及び下段スロット部221Lは、互いに共通する構成を有するため、代表して上段スロット部221Uの構成について説明する。上段スロット部221Uは、例えば鉛直軸周り回転するターンテーブルを備える。ターンテーブル上には、バッテリー収容部（以下「収容部」という）が設けられる。収容部は、ターンテーブルを平面視して4等分に仕切った領域にそれぞれ設けられる。充電装置220は、スロット部221により、複数のバッテリー120をそれぞれ着脱に保持する。スロット部221は、保持部の一例である。

[0051] スロット部221において、上段スロット部221U及び下段スロット部221Lには、それぞれ4個のバッテリーユニット100を収容可能であり、充電装置220には8個のバッテリーユニット100を収容可能である。このため、充電装置220の設置台数が1台の充電ステーション200では8個のバッテリーユニット100を保管可能であり、充電装置220の設置台数が2台の充電ステーション200では16個のバッテリーユニット100を保管可能である。

[0052] 充電装置220の表面には取出口が設けられている。ユーザは、取出口に位置する収容部に対して、バッテリーユニット100を外側から出し入れ可能である。取出口に位置する収容部は、ターンテーブルを回転させることにより入れ替え可能である。4つの収容部は仕切り板によって仕切られている。仕切り板は例えば透明の素材で構成される。

[0053] 認証・表示器223は、少なくとも認証機能及び表示機能を有する機器である。認証・表示器223は、例えば、近距離通信（NFC ; Near Field Co

mmunication) を用いて、ユーザが携行する N F C カード (不図示) の記録情報を読み取可能である。これにより、充電ステーション 200 は、この記録情報に含まれるユーザ I D を用いて、シェアサービスの利用権限を有するユーザを認証する。認証・表示器 223 は、ユーザが所持する電波発信機が発信する電波を検出可能である。認証・表示器 223 は、ユーザが操作した電波発信機が発信した電波の検出結果に基づいて、充電ステーション 200 に近づくバッテリーユニット 100 の利用を予約したユーザを検出する。

[0054] 認証・表示器 223 は、例えば、タッチパネル (タッチセンサ付き表示パネル) を備える。これにより、ユーザの操作に応じて必要な情報を入力可能であると共に、ユーザに対して様々な可視情報を提供可能である。認証・表示器 223 は、充電装置 220 の左上部に配置されている。認証・表示器 223 は、種々の情報を表示する。例えば、認証・表示器 223 は、ユーザに貸し出すバッテリーユニットが収容された収容部を報知する情報を表示する。

[0055] 図 2 に示す充電器 227 は、図 1 に示すスロット部 221 における各収容部のそれぞれの奥側に設けられる。充電器 227 は、バッテリーユニット 100 のバッテリー 120 と接続し充電することが可能である。充電器 227 には、バッテリー 120 に電力を供給するための電源が接続されている。充電器 227 にバッテリー 120 を接続すると、バッテリーユニット 100 と充電ステーション 200 とが通信線を介して接続され、バッテリーユニット 100 と充電ステーション 200 との間における信号の送受信が可能となる。充電器 227 は、充電部の一例である。

[0056] 図 2 に示すように、S T 制御装置 240 は、S T 通信部 242 と、S T 制御部 244 と、充電制御部 246 と、S T 記憶部 250 と、を備える。S T 制御部 244 と、充電制御部 246 とは、例えば、C P U (Central Processing Unit) などのプロセッサが S T 記憶部 250 に格納されたプログラム (ソフトウェア) を実行することで実現される。これらの機能部のうち一部または全部は、L S I (Large Scale Integration) や A S I C (Application Specific Integrated Circuit) 、F P G A (Field-Programmable Gate Arra

y)、GPU (Graphics Processing Unit) などのハードウェア (回路部 ; circuitryを含む) によって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。プログラムは、予めHDD (Hard Disk Drive) やフラッシュメモリなどの記憶装置 (非一過性記憶媒体) に格納されていてもよいし、DVDやCD-ROMなどの着脱可能な記憶媒体 (非一過性記憶媒体) に格納されており、記憶媒体がドライブ装置に装着されることでインストールされてもよい。ST記憶部250は、前述した記憶装置により実現される。ST記憶部250は、ST制御装置240が設けられた充電ステーション200のSTIDを記憶している。

[0057] ST通信部242は、返却されて充電器227に接続されたバッテリーユニット100により通信線を介して送信される情報を受信する。ST通信部242は、ネットワークNWを介して管理装置400との間で情報を送受信する。ST通信部242は、例えば、セルラー網やWi-Fi網を接続するための無線モジュールやネットワークNWに接続するためのネットワークカードなどの通信インターフェースを含む。

[0058] ST制御部244は、返却されたバッテリーユニット100のバッテリー120が充電器227に接続されたとき、バッテリー通信部140により送信されるバッテリー接続情報をST通信部242に受信させて取得する。ST制御部244は、バッテリー接続情報とともにバッテリー通信部140により送信されるバッテリーID、ユーザID、STID、貸出日時、貸出時SOC、返却時SOC、ユーザの移動履歴等の各種の情報をST通信部242に受信させて取得する。ST制御部244は、取得した各種の情報、例えば管理装置400により送信される充電計画データ478等をST記憶部250に格納する。

[0059] 貸出日時は、目標とする日時である目標日時の一例であり、貸出時SOCは、貸出日時における目標とする充電量である目標充電量の一例である。目標日時は、貸出日時以外の日時でもよい。目標日時は、推定された日時でもよいし、ユーザ等が指定した日時でもよい。目標充電量は、貸出時SOC以

外の充電量でもよい。貸出時SOCは、バッテリー120の充電許容量の最大値となる、いわゆる満充電でもよいし、満充電から低下させた充電量、例えば満充電の90%の充電量としてもよい。充電ステーション200に保管される複数のバッテリー120について、共通の貸出時SOCとしてもよいし、異なる貸出時SOCとしてもよい。例えば、5個のバッテリーユニット100を貸し出すにあたり、4個のバッテリー120の貸出時SOCを満充電とし、1個のバッテリー120の貸出時SOCを満充電の90%としてもよい。

[0060] ST制御部244は、バッテリー接続情報を取得した際に、バッテリーデータ252を生成する。ST制御部244は、バッテリーユニット100により送信されST記憶部250に格納されたバッテリーID、ユーザID、STID、貸出日時、貸出時SOC、返却時SOC、ユーザの移動履歴に及び自己のSTIDを付してバッテリーデータ252を生成する。

[0061] 図3は、バッテリーデータ252の一例を示す図である。図3に示すように、バッテリーデータ252は、バッテリーID、ユーザID、貸出時及び返却時のSTID、日時、SOC、及びユーザの移動履歴の項目を含む。ST記憶部250には、充電装置220におけるスロット部221に保管されているバッテリーユニット100の全てについてのバッテリーデータ252が格納されている。ST制御部244は、バッテリーユニット100が貸し出されて充電器227から取り外されたときに、貸し出したバッテリーユニット100についてST記憶部250に記憶されたバッテリーデータ252を消去する。

[0062] ST制御部244は、バッテリー接続情報を取得してバッテリーデータ252を生成または消去したときに、ST記憶部250に記憶された充電STデータ254を更新する。図4は、充電ステーションデータ（以下「充電STデータ」という）254の一例を示す図である。図4に示すように、充電STデータ254は、STID、所在地、スロット数、保管バッテリー数の項目を含む。充電ステーション200のSTID、所在地、スロット数、保管バッテリー数の情報は、それぞれ充電装置の稼働状態を示す稼働情報の一例である。

- [0063] 充電STデータ254に含まれるSTIDの項目は、当該充電ステーション200に付されたSTIDを示す項目であり、充電STデータ254に含まれる所在地の項目は、当該充電ステーション200の所在地を示す項目である。充電STデータ254に含まれるスロット数の項目は、当該充電ステーション200の充電装置220におけるスロット部221の収容部の数を示す項目であり、当該充電ステーション200で保管可能なバッテリーユニット100の数と同数である。
- [0064] 充電STデータ254に含まれる保管バッテリー数の項目は、当該充電ステーション200で保管されているバッテリーユニット100の個数である。保管バッテリー数は、充電装置に保持されたバッテリーの保持数の例である。ST制御部244は、バッテリーデータ252を生成したときに、充電STデータ254の保管バッテリー数を1加算し、バッテリーデータ252を消去したときに、充電STデータ254の保管バッテリー数を1減算する。ST制御部244は、例えば、充電器227の故障等により、スロット部221の1個の収容部が使用不能となったときに、スロット数を1減算し、充電器227を修理して使用可能となったことにより、スロット部221使用不能であった収容部が使用可能となったときに、スロット数を1加算する。ST制御部244は、充電装置220を増設または削減したときに、スロット数を増減させてもよい。
- [0065] 充電STデータ254は、さらに、スロットNo、バッテリーID、返却日時、返却時SOC、充電開始予定日時、及び充電完了予定日時の項目を含む。スロットNoの項目は、例えば、充電ステーション200に設置された充電装置220におけるスロット部221の各収容部にそれぞれ付された番号を示す項目である。上段スロット部221Uの収容部には、「1001」～「1004」のスロットNoが付され、下段スロット部221Lの収容部には、「2001」～「2004」のスロットNoが付されている。
- [0066] バッテリーIDの項目は、スロット部221の収容部に収容されたバッテリーユニット100に付されたバッテリーIDを示す項目である。バッテリーユニ

ト１００が収容されていない収容部については、バッテリーＩＤの項目が「空き」とされる。返却日時の項目は、スロット部２２１の収容部に収容されたバッテリーユニット１００が充電ステーション２００に返却された日時を示す項目である。返却時ＳＯＣの項目は、スロット部２２１の収容部に収容されたバッテリーユニット１００が充電ステーション２００に返却されたときのＳＯＣを示す項目である。

[0067] 充電開始予定日時の項目は、スロット部２２１の収容部に収容されたバッテリーユニット１００に対して充電を開始する充電開始予定日時を示す項目である。充電完了予定日時の項目は、スロット部２２１の収容部に収容されたバッテリーユニット１００に対する充電が完了する充電完了予定日時を示す項目である。充電開始予定日時及び充電完了予定日時は、いずれも管理装置４００により送信される充電計画データ４７８に基づいて算出されて設定される。充電開始予定日時の項目は、充電開始予定日時及び充電完了予定日時が設定されるまでは充電待機とされる。

[0068] 充電開始予定日時及び充電完了予定日時の設定については、後に説明する充電計画データ４７８を説明した後にさらに説明する。充電開始予定日時は、本発明の「バッテリーの充電量を所定量に到達させることが可能な最も遅い充電開始タイミング」の一例であり、「バッテリーの充電量を所定量に到達させることが可能な最も遅い充電開始タイミングを基準とした充電タイミング」の一例である。

[0069] ＳＴ制御部２４４は、バッテリー接続情報を取得してバッテリーデータ２５２を生成したときに、取得したバッテリー接続情報、生成したバッテリーデータ２５２、及び更新した充電ＳＴデータ２５４を、ＳＴ通信部２４２を用いて管理装置４００に送信する。ＳＴ制御部２４４は、バッテリーデータ２５２を消去したときに、更新した充電ＳＴデータ２５４を、ＳＴ通信部２４２を用いて管理装置４００に送信する。

[0070] ＳＴ制御部２４４は、バッテリーデータ２５２を管理装置４００に送信する際、記憶しているバッテリーデータ２５２の全てを管理装置４００に送信して

もよいし、生成したバッテリーデータ 252のみを管理装置 400に送信してもよい。ST制御部 244は、充電STデータ 254を管理装置 400に送信する際、充電STデータ 254の全体を送信してもよいし、充電STデータ 254のうち、STID及び保管バッテリー数のみを送信するか、スロット数に変化があった場合にスロット数を付加して送信してもよい。

[0071] ST制御部 244は、管理装置 400により送信される予約情報や充電計画データ 478をST通信部 242に受信させて取得する。ST制御部 244は、取得した予約情報及び充電計画データ 478をST記憶部 250に格納する。ST制御部 244は予約情報をST記憶部 250に格納した際、バッテリーユニット 100を貸し出されるユーザが認証を行うための準備を行う。

[0072] ST制御部 244は、例えば、ST通信部 242により出力された予約情報に応じたユーザが来所した場合に、認証・表示器 223の表示制御や認証制御を行う。ST制御部 244は、予約ユーザが充電ステーション 200に到着し、認証・表示器 223による認証を行った後、ユーザに貸し出すバッテリーユニット 100に関する情報を認証・表示器 223に表示させる。

[0073] 充電制御部 246は、ユーザによって消費された分の電力をバッテリー 120に充電する。充電制御部 246は、ST記憶部 250に格納された充電計画データ 478を読み出し、読み出した充電STデータ 254及び充電計画データ 478に基づいて、スロット部 221の各収容部に収容されたバッテリー 120の充電態様としての充電期間を算出して決定する。充電制御部 246は、決定部の一例である。

[0074] 充電期間は、充電開始日時から充電完了日時までの期間である。充電制御部 246は、充電完了予定日時及び充電開始予定日時を算出して決定する。充電開始予定日時は、充電期間の要素である充電開始日時の一例であり、充電完了予定日時は、充電期間の要素である充電終了日時の一例である。充電制御部 246は、充電開始予定日時より前の時刻では、充電器 227によるバッテリー 120への充電を禁止する。

[0075] 充電制御部246は、決定した充電開始予定日時に基づいて、充電装置220におけるスロット部221に収容された各バッテリーユニット100におけるバッテリー120の充電を開始する時間を調整する。充電制御部246は、充電開始予定日時となったときに、バッテリー120に対する充電を開始する。充電制御部246は、例えば、スロット部221に収納されたバッテリーユニット100におけるバッテリー120が満充電されるまで電力をバッテリー120に充電する。

[0076] <管理装置400>

管理装置400は、ウェブサーバまたはアプリサーバとして機能し、携帯端末20に各種情報を提供しつつ、携帯端末20によりアップロードされた情報、例えば予約希望情報を取得する。管理装置400は、充電ステーション200と通信することで、ユーザによってバッテリーユニット100が予約されたことを示す予約情報を充電ステーション200に送信する。

[0077] さらに、管理装置400は、充電ステーション200に保管されるバッテリーユニット100におけるバッテリー120の充電計画を行う。充電計画は、バッテリーユニット100が提供されるタイミングに合わせてバッテリー120の充電量を所定量に到達させることが可能な最も遅い充電開始タイミングを基準とした充電開始タイミングでバッテリー120の充電が開始されるための計画として生成される。

[0078] 管理装置400は、対象となる充電ステーション200に保管されるバッテリーユニット100が提供されるタイミングとなる時間（以下「提供時間という」及びその提供時間に用意するバッテリーユニット100の個数（以下「提供個数」という）に基づいて充電計画を実行して充電計画情報（充電計画データ478）を生成する。管理装置400は、生成した充電計画データ478を充電ステーション200に送信する。提供時間は、本発明の「バッテリーが提供されるタイミング」の一例である。

[0079] 管理装置400は、例えば、管理装置400は、通信部410と、取得部420と、生成部430と、計画部440と、予約部460と、記憶部47

０と、を備える。取得部４２０、生成部４３０、計画部４４０、及び予約部４６０は、例えば、ＣＰＵなどのハードウェアプロセッサがプログラム（ソフトウェア）を実行することにより実現される。これらの構成要素のうち一部または全部は、ＬＳＩやＡＳＩＣ、ＦＰＧＡ、ＧＰＵなどのハードウェアによって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。プログラムは、予めＨＤＤやフラッシュメモリなどの記憶装置（非一過性記憶媒体）に格納されていてもよいし、ＤＶＤやＣＤ－ＲＯＭなどの着脱可能な記憶媒体（非一過性記憶媒体）に格納されており、記憶媒体がドライブ装置に装着されることでインストールされてもよい。記憶部４７０は、前述した記憶装置により実現される。

[0080] 記憶部４７０は、管理システム１において用いられる複数のバッテリー１２０についてのバッテリーＩＤ、複数の充電ステーション２００のそれぞれのＳＴＩＤ及び所在地等の情報を記憶している。記憶部４７０には、管理システム１にバッテリー１２０や充電ステーション２００が新たに追加された場合に、これらのバッテリーＩＤやＳＴＩＤ等が追加して格納される。

[0081] 通信部４１０は、ネットワークＮＷを介して、携帯端末２０、充電ステーション２００、図示しない気象サーバ等との間で情報を送受信する。通信部４１０は、例えば、セルラー網やＷｉ－Ｆｉ網を接続するための無線モジュールやネットワークＮＷに接続するためのネットワークカードなどの通信インターフェースを含む。通信部４１０は、携帯端末２０、充電ステーション２００、及び図示しない気象サーバにより送信される各種情報を受信する。

[0082] 取得部４２０は、通信部４１０を用いて各種情報を取得する。例えば、取得部４２０は、充電ステーション２００により送信されたバッテリーデータ２５２、携帯端末２０により送信される予約希望情報、及び気象サーバにより送信された気象情報を取得する。気象情報には、過去の気象情報と将来の気象予想情報が含まれる。取得部４２０は、取得した情報を記憶部４７０に格納する。取得部４２０は、充電ステーション２００により送信されたバッテリーデータ２５２や気象サーバにより送信された気象情報等に基づいて、バッ

テリ集計データ４７２、ユーザ集計データ４７４、及び充電ＳＴ集計データ４７６を生成して取得する。

[0083] バッテリ集計データ４７２は、管理装置４００が管理するすべてのバッテリーユニット１００についてのデータである。ユーザ集計データ４７４は、管理装置４００が管理するすべてのバッテリーユニット１００のいずれかを貸し出した履歴があるすべてのユーザについてのデータである。充電ＳＴ集計データ４７６は、管理装置４００が管理するすべての充電ステーション２００において、それぞれ保管されるバッテリーユニット１００についてのデータである。

[0084] 取得部４２０は、取得したバッテリー集計データ４７２を記憶部４７０に格納する。記憶部４７０にバッテリー集計データ４７２が格納されている場合には、取得部４２０は、記憶部４７０に格納されたバッテリー集計データ４７２を読み出し、バッテリーデータ２５２に基づいて、バッテリー集計データ４７２を更新して記憶部４７０に格納する。同様に、取得部４２０は、取得したユーザ集計データ４７４及び充電ＳＴ集計データ４７６を記憶部４７０に格納する。記憶部４７０にユーザ集計データ４７４や充電ＳＴ集計データ４７６が格納されている場合には、取得部４２０は、記憶部４７０に格納されたユーザ集計データ４７４及び充電ＳＴ集計データ４７６を読み出し、ユーザ集計データ４７４及び充電ＳＴ集計データ４７６を更新して記憶部４７０に格納する。

[0085] 図５は、バッテリー集計データ４７２の一例を示す図である。図５に示すように、バッテリー集計データ４７２は、バッテリーＩＤ、貸出状況、貸出／返却日時、及び貸出／返却時ＳＯＣの項目を含む。バッテリーＩＤの項目は、バッテリーデータ２５２に含まれるＩＤを示す項目である。

[0086] 貸出状況の項目は、バッテリーユニット１００が充電ステーション２００から貸し出されているか、あるいは保管されている場合には、どの充電ステーション２００に保管されているかを示す項目である。バッテリーユニット１００が貸し出されている場合には、貸出状況の項目は、図５におけるバッテリー

ＩＤがＢＡ００１のバッテリー１２０のように「貸出中」となる。バッテリーユニット１００が貸し出されておらず、充電ステーション２００に保管されている場合には、貸出状況の項目は、図５におけるバッテリーＩＤがＢＡ００２やＢＡ００３のように、バッテリー１２０が保管される充電ステーション２００のＳＴＩＤとなる。

[0087] 貸出／返却日時の項目は、バッテリーユニット１００が充電ステーション２００から貸し出されまたは充電ステーション２００に返却された日時を示す項目である。貸出／返却日時の項目は、充電ステーション２００が貸し出されている場合には、バッテリーユニット１００を貸し出した日時を示す。貸出／返却日時の項目は、バッテリーユニット１００が充電ステーション２００に保管されている場合には、バッテリーユニット１００が充電ステーション２００に返却された日時を示す。

[0088] 貸出／返却時ＳＯＣの項目は、充電ステーション２００から貸し出されまたは充電ステーション２００に保管されたバッテリーユニット１００の貸出時または返却時のＳＯＣを示す項目である。貸出／返却時ＳＯＣの項目は、充電ステーション２００が貸し出されている場合には、バッテリーユニット１００の貸出時のＳＯＣを示す。貸出／返却日時の項目は、バッテリーユニット１００が充電ステーション２００に保管されている場合には、バッテリーユニット１００の返却時のＳＯＣを示す。

[0089] 図６は、ユーザ集計データ４７４の一例を示す図である。図６に示すように、ユーザ集計データ４７４は、ユーザごとの使用履歴Ｎｏ、貸出時間帯、休日情報、貸出ＳＴＩＤ、返却ＳＴＩＤ、移動履歴、天候情報の項目を含み、ユーザＩＤが付されている。使用履歴Ｎｏの項目は、例えば、当該ユーザにバッテリーユニット１００を貸し出した回数を示す項目である。取得部４２０は、例えば、充電ステーション２００によりバッテリーデータ２５２が送信されるごとに使用履歴Ｎｏを追加される。取得部４２０は、使用履歴Ｎｏごとに以下の項目を取得する。

[0090] 貸出時間帯の項目は、例えば、ユーザにバッテリーユニット１００を貸し出

してから返却されるまでの時間を示す項目である。休日情報の項目は、ユーザにバッテリーを貸し出した日が平日であるか休日であるかに関する項目である。ここでの休日情報は、例えば、「平日」「休日」「連休」のいずれかに分類される。例えば、「休日」は「連休」に含まれるが、「連休」に相当する「休日」は、「休日」とすることなく「連休」に含める。休日については、曜日としてもよいし、連休の合間の平日などの分類を設けてもよい。「月末」「月初」などの分類を設けてもよい。休日情報及び天候情報は、環境情報の一例である。環境情報は、充電装置が設置された地域の天候または日付若しくは曜日のうち少なくとも一つを示す情報である。

[0091] 貸出STIDの項目は、バッテリーユニット100をユーザに貸し出した充電ステーション200に付されたSTIDを示す項目である。返却STIDの項目は、ユーザからバッテリーユニット100を返却された充電ステーション200に付されたSTIDを示す項目である。取得部420は、バッテリーデータ252に基づいてバッテリーユニット100を貸し出した充電ステーションを特定し、バッテリーデータ252を送信した充電ステーション200の情報に基づいて、バッテリー120を返却した充電ステーションを特定する。取得部420は、バッテリーユニット100を貸し出した充電ステーション及び返却した充電ステーションに応じた貸出STID及び返却STIDを取得する。

[0092] 移動履歴の項目は、ユーザの移動履歴を示す項目である。取得部420は、バッテリーデータ252に含まれるユーザの移動履歴を取得し、そのまま移動履歴とする。天候情報の項目は、使用履歴Noに対応する貸出時間帯の天候を示す項目である。取得部420は、気象サーバにより送信され、通信部410を用いて受信した天候情報に基づいて、使用履歴Noに対応する貸出時間帯の天候を判断して取得する。

[0093] 図7は、充電ST集計データ476の一例を示す図である。図7に示すように、充電ST集計データ476は、STID、所在地、スロット数、及び保管バッテリー数の項目を含む。STID、所在地、スロット数、及び保管バ

ッテリ数の各項目は、いずれも、複数の充電ステーション２００のそれぞれに対応するＳＴＩＤ、所在地、スロット数、及び保管バッテリー数を示す。取得部４２０は、充電ステーション２００により送信された充電ＳＴデータ２５４を取得した場合に、充電ＳＴ集計データ４７６を更新する。

[0094] 生成部４３０は、充電計画データ４７８を生成するための提供条件推定モデル４８０を学習モデルとして生成する。生成部４３０は、例えば、ユーザ集計データ４７４における各項目を入力データとし、充電計画を出力データとした機械学習によって、提供条件推定モデル４８０を生成する。

[0095] 例えば、生成部４３０は、図８に示すように、貸出バッテリー総数、ユーザの移動範囲及び移動時間帯、充電ステーション２００の所在地及び保管バッテリー数、休日情報、天候情報の各データを入力データとし、充電ステーション２００における充電後のバッテリー１２０の提供時間及び提供個数（以下「提供条件」という）を出力としたニューラルネットワークモデルからなる提供条件推定モデル４８０を生成する。提供条件は、「充電状態」の一例である。取得部４２０は、生成部４３０が生成した提供条件の数である推定値を取得する。

[0096] 生成部４３０は、バッテリー集計データ４７２により貸出バッテリー総数を取得する。生成部４３０は、ユーザ集計データ４７４によりユーザの移動範囲及び移動時間帯、休日情報、天候情報を取得する。生成部４３０は、充電ＳＴ集計データ４７６により充電ステーションの所在地及び保管バッテリー数を取得する。生成部４３０は、生成した提供条件推定モデル４８０を記憶部４７０に格納する。

[0097] 図８は、提供条件推定モデル４８０の生成工程の概念図である。生成部４３０は、図８に示すように、入力層と隠れ層と出力層とを有する提供条件推定モデル４８０を生成する。入力層には、貸出バッテリー総数、ユーザの移動履歴及び移動時間帯、充電ステーション２００の所在地及び保管バッテリー数、休日情報、天候情報の各データが入力される。出力層からは、充電計画が出力される。隠れ層は、入力層と出力層をつなぐ多層のニューラルネットワ

ークを有する。隠れ層のパラメータは、入力層への入力を学習データとし、出力層から出力されるべきデータを教師データとして機械学習を行うことで最適化される。生成部430は、教師なし学習により提供条件推定モデル480を生成するが、教師あり学習により提供条件推定モデル480を生成してもよい。貸出バッテリー総数は、充電装置に保持可能となるバッテリーの総数の一例である。貸出バッテリー総数の情報は、バッテリーの稼働状態を示す稼働情報の一例である。

[0098] 計画部440は、充電計画実行時間となったときに、生成部430により生成された提供条件推定モデル480と、充電ステーション200の所在地、休日情報、天候等の情報とを用いて、提供条件を推定する。充電計画実行時間は、任意に設定してよく、例えば、1日3回の定時、例えば8時、16時、0時に設定してもよい。あるいは、充電ステーション200等の外部からのリクエストに応じて充電計画を実行してもよい。

[0099] 計画部440は、推定した提供条件に基づいて充電計画を行い、充電計画データ478を生成する。図9は、充電計画データ478の一例を示す図である。図9に示すように、充電計画データ478は、充電ステーション200を対象として生成され、充電ステーション200に保管されるバッテリーユニット100におけるバッテリー120の提供時間毎の提供個数を含むデータである。

[0100] 計画部440は、提供条件推定モデル480に貸出バッテリー総数、充電ステーションの所在地及び保管バッテリー数、休日情報、天候情報等の入力データを入力して、対象となる充電ステーション200におけるバッテリー120の提供条件を推定する。計画部440は、推定した提供条件に基づいて充電計画データ478を生成し、通信部410を用いて充電ステーション200に送信する。

[0101] 予約部460は、携帯端末20により送信された予約希望情報が記憶部470に格納されている場合に、予約希望情報に基づいて予約情報を生成する。予約情報には、例えば、バッテリーユニット100を予約したユーザのユー

ザID、予約した充電ステーション200のSTID、予約時間等の情報が含まれる。予約部460は、予約希望情報に含まれるユーザIDを予約情報のユーザIDとして生成する。予約部460は、予約希望情報に含まれるバッテリーユニット100の貸出を希望する充電ステーション200の情報に基づいて予約した充電ステーション200のSTIDの情報を生成する。予約部460は、予約希望情報に含まれる貸出希望時間の情報に基づいて予約情報を生成する。予約部460は、生成した予約情報を、通信部410を用いてバッテリーユニット100を貸し出す充電ステーションに送信する。

[0102] 次に、管理装置400における処理の一例について説明する。管理装置400は、充電ステーション200により送信されたバッテリーデータ252または充電STデータ254を受信したときに提供条件推定モデル480を更新する。管理装置400は、充電計画実行時間となったときに充電計画データ478を生成して充電ステーション200に送信する。そこで、まず、充電ステーション200により送信されたバッテリーデータ252または充電STデータ254を受信したときの処理について説明する。

[0103] 図10は、管理装置400において実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。図10に示すフローは、充電ステーション200により送信されたバッテリーデータ252または充電STデータ254を受信したときの流れを示す。管理装置400は、通信部410において、充電ステーション200により送信されるバッテリーデータ252または充電STデータ254を受信したか否かを判定する（ステップS110）。バッテリーデータ252または充電STデータ254を受信していないと判定した場合、管理装置400は、バッテリーデータ252または充電STデータ254を受信するまでステップS110の処理を繰り返す。

[0104] バッテリーデータ252または充電STデータ254を受信したと判定した場合、取得部420は、記憶部470からバッテリー集計データ472を読み出し、バッテリーデータ252に基づいてバッテリー集計データ472を更新する（ステップS120）。具体的に、取得部420は、バッテリー集計データ

４７２または充電ＳＴデータ２５４バッテリーＩＤに応じたデータの情報を更新する。取得部４２０は、更新したバッテリー集計データ４７２を記憶部４７０に格納する。

[0105] 続いて、取得部４２０は、記憶部４７０からユーザ集計データ４７４を読み出し、バッテリーデータ２５２に基づいてユーザ集計データ４７４を更新する（ステップＳ１３０）。具体的に、取得部４２０は、ユーザ集計データ４７４におけるバッテリーデータ２５２に応じたユーザＩＤのデータの使用履歴を追加する。使用履歴を追加するにあたり、取得部４２０は、気象サーバにより送信された天候情報も参照する。取得部４２０は、更新したユーザ集計データ４７４を記憶部４７０に格納する。

[0106] 続いて、取得部４２０は、記憶部４７０から充電ＳＴ集計データ４７６を読み出し、充電ＳＴデータ２５４に基づいて充電ＳＴ集計データ４７６を更新する（ステップＳ１４０）。具体的に、取得部４２０は、充電ＳＴ集計データ４７６における保管バッテリー数の項目を充電ＳＴデータ２５４に含まれる保管バッテリー数に更新する。取得部４２０は、更新した充電ＳＴ集計データ４７６を記憶部４７０に格納する。

[0107] 続いて、生成部４３０は、記憶部４７０に格納されたユーザ集計データ４７４及び提供条件推定モデル４８０を読み出して機械学習を行い、提供条件推定モデル４８０を更新する（ステップＳ１５０）。生成部４３０は、更新した提供条件推定モデル４８０を記憶部４７０に格納する。こうして、管理装置４００は、図１０に示すフローチャートの処理を終了する。

[0108] 図１１は、管理装置４００において実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。図１１に示すフローは、充電計画実行時間となったときの流れを示す。充電計画実行時間となったか否かを判定する（ステップＳ２１０）。充電計画実行時間となっていないと判定した場合、管理装置４００は、充電計画実行時間となるまでステップＳ２１０の処理を繰り返す。

[0109] 充電計画実行時間となったと判定した場合、計画部４４０は、記憶部４７０に格納された充電ＳＴ集計データ４７６、気象予想情報、及び提供条件推

定モデル４８０を読み出す（ステップＳ２２０）。続いて、計画部４４０は、充電ＳＴ集計データ４７６に含まれる充電ステーション２００の所在地、休日情報、天候等を提供条件推定モデル４８０に入力し、充電ステーション２００におけるバッテリーユニット１００の提供条件を推定する（ステップＳ２３０）。

[0110] 続いて、計画部４４０は、推定した提供条件に基づいて充電計画を行い、充電計画データ４７８を生成する（ステップＳ２４０）。計画部４４０は、生成した充電計画データ４７８を、通信部４１０を用いて、充電計画を生成した対象となる充電ステーション２００に送信する（ステップＳ２５０）。こうして、管理装置４００は、図１１に示すフローチャートの処理を終了する。

[0111] 管理装置４００により送信された充電計画データ４７８を受信した充電ステーション２００は、受信した充電計画データ４７８に基づいて、充電装置２２０におけるスロット部２２１にそれぞれ収容されたバッテリーユニット１００のバッテリー１２０に対する充電開始時間を調整する。充電ステーション２００における充電制御部２４６は、ＳＴ記憶部２５０に記憶された充電ＳＴデータ２５４と、充電計画データ４７８を読み出し、充電ＳＴデータ２５４及び充電計画データ４７８に基づいて、スロット部２２１の各収容部に収容されたバッテリー１２０の充電完了予定日時及び充電開始予定日時を算出する。

[0112] 充電制御部２４６は、まず、充電計画データ４７８に基づいて、提供時間に必要と推定されるバッテリーユニット１００の提供個数を取得する。続いて、充電制御部２４６は、充電ＳＴデータ２５４を参照して、スロット部２２１の各収容部に収容されたバッテリー１２０の返却時ＳＯＣに基づいて、バッテリー１２０に対する充電が完了するまでに要する時間（以下「必要充電時間」という）を算出する。充電制御部２４６は、提供時間に必要と推定される提供個数分のバッテリーユニット１００について、提供時間を充電完了予定日時として、提供時間から必要充電時間分前の時間を充電開始予定日時として

算出し、充電STデータ254に設定する。提供個数を超える分のバッテリーユニット100については、バッテリー120の充電を開始せずに、充電待機とする。必要充電時間は、充電期間の要素である充電継続時間の一例である。充電制御部246は、充電期間を設定するにあたり、充電完了予定日時と充電開始予定日時を用いて充電期間を算出してもよいし、充電完了予定日時と必要充電時間を用いて充電期間を算出してもよい。

[0113] 例えば、充電ステーション200において、14時の時点で充電ステーション200には5個のバッテリーユニット100が保管されており、15時の提供時間にバッテリーユニット100の提供個数が3個であるとする。この場合、充電制御部246は、5個のバッテリーユニット100のうち、バッテリー120の充電SOCが大きい3つのバッテリーユニット100のバッテリー120を、充電対象のバッテリー120とする。充電制御部246は、充電対象のバッテリー120について、充電完了予定日時を当日の15時に設定する。このように、充電制御部246は、充電ステーション220のロット部221が保持するバッテリー120のうち、充電量が多いバッテリーから順に、充電対象の対象バッテリーとする。

[0114] 続いて、充電制御部246は、充電完了予定日時を当日の15時に設定した3つのバッテリーユニット100について、必要充電時間を算出する。必要充電時間は、返却時SOCが大きいほど短くなる。充電制御部246は、充電完了予定日時から必要充電時間を減じることにより、充電開始予定日時を算出して設定する。例えば、充電完了予定日時が当日の15時であり、必要充電時間が20分である場合、充電制御部246は、15時から20分遡った時刻を、バッテリーの充電量を所定量（例えばSOC=100 [%]）に到達させることが可能な最も遅い開始タイミングとして想定し、当該時刻、あるいは一定の余裕（例えば数 [min]）を持たせた時刻を充電開始日時に設定する。充電制御部246は、充電開始日時である14時40分となったときにバッテリー120の充電を開始する。

[0115] 充電制御部246は、充電装置220におけるロット部221に収容さ

れた各バッテリーユニット100について、充電開始予定日時を設定する。充電制御部246は、日時が充電開始予定日時となったときに、バッテリー120の充電を開始し、所定量、例えば満充電に到達させた提供個数分のバッテリー120を含むバッテリーユニット100を提供時間に用意する。

[0116] 上記の第1実施形態に係る管理装置400は、バッテリーユニット100が提供されるタイミングに合わせてバッテリー120の充電が開始されるためのバッテリー120の充電計画を生成する。このため、管理装置400は、貸出に必要な分のバッテリーを充電ステーション200に用意させることができる。管理装置400は、提供時間におけるバッテリーユニット100の提供個数を含む充電計画データ478を生成して充電ステーション200に送信する。このため、管理装置400は、バッテリー120が提供されるタイミングに合わせてバッテリー120の充電量を満充電させることが可能な最も遅い充電開始タイミングでバッテリー120の充電が開始されるようにできる。

[0117] バッテリー120は、充電量が多く、SOCが高い状態が続くと劣化の進行が進みやすくなる。特に、気温や湿度が高い夏季には、バッテリー120の劣化が進みやすい。このため、バッテリー120を不必要に充電した状態としておくと、バッテリー120の劣化を進めてしまい、バッテリー120の寿命を縮めたり、バッテリー120の商品価値を低下させたりするおそれがある。この点、第1実施形態に係る管理装置400は、バッテリー120が提供されるタイミングに合わせてバッテリー120の充電量を満充電させることが可能な最も遅い充電開始タイミングでバッテリー120の充電が開始されるようにできる。したがって、第1実施形態の管理装置400によれば、バッテリー120の劣化を進めてバッテリー120の寿命を縮めたり、バッテリー120の商品価値を低下させたりする事態を抑制できる。

[0118] 図12は、充電ステーション200に保管されるバッテリー120におけるSOCの変化の一例を示すグラフである。図12では、時刻t5以降の棒グラフR1～R4で示すように、提供時間に提供個数が増えるとする。例えば、充電ステーション200では、時刻t1の時点までバッテリーユニット100

0の貸出が進んでSOCが低下した後、時刻t2の時点から徐々にバッテリーユニット100が返却され始めたとする。

[0119] この場合、仮にバッテリーユニット100が返却されてからすぐにバッテリー120の充電を開始すると、破線で示す第1SOC変化グラフL1のように、時刻t3の時点でバッテリー120が満充電となる。その後、この状態が時刻t5まで継続することになる。一方、管理装置400による充電計画を行うと、実線で示す第2SOC変化グラフL2のように、充電が始まる時間が時刻t4まで遅くなる。その結果、バッテリー120が満充電となってから貸し出されるまでの時間を、図12に示す短縮時間T100の分短縮することができる。

[0120] 上記の第1実施形態に係る管理装置400は、機械学習によって得られた提供条件推定モデル480に、バッテリー120が装着された電動車両10の移動履歴を含む入力情報を入力することで、提供時間を取得する。このため、充電ステーション200における提供条件を精度よく推定することができる。

[0121] [第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態について、第1実施形態との相違点を中心に説明する。第1実施形態に係る管理装置400は、提供時間及び提供個数の提供条件を充電計画として生成するが、第2実施形態に係る管理装置400は、充電ステーション200における充電開始予定日時及び充電完了予定日時を充電計画として生成する。計画部440は、充電ST集計データ484に基づいて、充電計画を行う。

[0122] 第2実施形態においては、管理装置400は、生成部430によって図13に示す提供条件推定モデル482を生成する。図13は、提供条件推定モデル482の生成工程の概念図である。提供条件推定モデル480の入力層には、貸出バッテリー総数、ユーザの移動履歴及び移動時間帯、充電ステーション200の所在地及び保管バッテリー数、休日情報、天候情報の各データが入力される。出力層からは、充電ステーション200に保管されるバッテリー

120の提供時間が出力される。充電ステーション200に複数のバッテリー120が保管されている場合には、出力層からは、提供個数分の提供時間として、第1提供時間、第2提供時間、・・・第k提供時間（k＝整数）が出力される。提供条件推定モデル482は、教師あり学習と教師なし学習のいずれにおいて生成されてもよい。

[0123] 計画部440は、生成された提供条件に基づいて、充電ステーション200に保管される各バッテリー120の充電開始予定日時及び充電完了予定日時を算出して、充電ST集計データ484を更新する。図14は、充電ST集計データ484の一例を示す図である。第2実施形態に係る管理装置400において、充電ST集計データ484における項目としては、各充電ステーション200のSTID及び所在地の各項目のほか、充電装置220におけるスロット数分のスロットNo、保管バッテリー数分のバッテリーID、返却日時、返却時SOC、充電開始予定日時、及び充電完了予定日時の項目が含まれる。これらの項目は、充電ステーション200により送信される充電STデータ254に含まれる項目と共通する。

[0124] 計画部440は、提供条件推定モデル482に、充電ステーション200の所在地及び保管バッテリー数、休日情報、天候等の情報を入力して、提供個数分の提供時間を推定する。例えば、計画部440は、充電ステーション200に保管されたバッテリー120の数と、提供個数とが同数である場合または充電ステーション200に保管されたバッテリー120の数が提供個数より少ない場合には、充電ステーション200に保管されるすべてのバッテリーについての充電開始予定日時及び充電完了予定日時を設定する。

[0125] 計画部440は、充電ステーション200に保管されたバッテリー120の数が提供個数より多い場合には、提供個数分の充電ステーション200に保管されるバッテリー120の中から、充電開始予定日時及び充電完了予定日時を設定するバッテリー120を選択する。この場合、計画部440は、選択しなかったバッテリー120の充電開始予定日時及び充電完了予定日時を「充電待機」として設定する。

- [0126] 計画部440は、提供時間に基づいて充電開始予定日時及び充電完了予定日時を算出する。この場合、計画部440は、まず、提供時間をそのまま充電完了予定時間として算出する。計画部440は、第1提供時間～第k提供時間のいずれかをバッテリー120のいずれかの充電完了予定日時として設定する。計画部440は、例えば、すでに充電開始予定日時及び充電完了予定日時が設定されているバッテリー120を除いて充電完了予定日時を設定する。計画部440は、充電完了予定日時を設定したバッテリー120について、返却時SOCに基づいて必要充電時間を算出し、充電完了予定日時及び必要充電時間に基づいて充電開始予定日時を算出する。
- [0127] 計画部440は、算出した充電開始予定日時及び充電完了予定日時に基づいて、充電ST集計データ484を更新する。計画部440は、更新した充電ST集計データ484から充電開始予定日時及び充電完了予定日時を取り出して充電計画データを生成する。充電計画データは、送信先となる充電ステーション200に対応するデータとする。計画部440は、生成した充電計画データを、対応する充電ステーション200に対して、通信部410を用いて送信する。
- [0128] 充電ステーション200は、管理装置400により送信された充電計画データを受信する。充電ステーション200における充電制御部246は、ST通信部242を用いて受信した充電計画データに含まれる充電開始予定日時及び充電完了予定日時を設定する。充電制御部246は、設定した充電開始予定日時及び充電完了予定日時に基づいて、充電装置220におけるロット部221の各収容部に収容されたバッテリーユニット100に含まれるバッテリー120の充電開始時間を調整する。
- [0129] 次に、第2実施形態における充電計画実行時間となったときの処理について説明する。図15は、管理装置400において実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。管理装置400は、充電計画実行時間となったか否かを判定し（ステップS310）充電計画実行時間となっていないと判定した場合、充電計画実行時間となるまでステップS210の処理を繰

り返す。

[0130] 続いて、充電計画実行時間となったと判定した場合、管理装置400は、提供条件推定モデル482等を読み出し（ステップS320）、提供条件を推定する（ステップS330）。提供条件を推定した後、計画部440は、充電ステーション200における各スロット部221の収容部に収容されたバッテリーユニット100について、バッテリー120の充電開始予定日時及び充電完了予定日時を算出する（ステップS340）。

[0131] 計画部440は、充電開始予定日時及び充電完了予定日時が充電待機となっているバッテリー120についての充電開始予定日時及び充電完了予定日時を算出する。計画部440は、算出したバッテリー120の充電開始予定日時及び充電完了予定日時に基づいて充電ST集計データ484を更新して記憶部470に格納する。計画部440は、算出した充電開始予定日時及び充電完了予定日時に基づいて充電計画データを生成する。計画部440は、生成した充電計画データを、通信部410を用いて、充電計画に対応する充電ステーション200に送信する（ステップS350）。こうして、管理装置400は、図13に示す処理を終了する。

[0132] 第2実施形態に係る管理装置400は、上記第1実施形態に係る管理装置400と同様の作用効果を奏する。第2実施形態に係る管理装置400は、充電計画として、提供時間及び提供個数のみならず、各充電ステーション200における充電装置220におけるスロット部221の各収容部に収容されたバッテリーユニット100に含まれるバッテリー120の充電開始予定日時及び充電完了予定日時を算出する。このため、第1実施形態に係る管理装置400と比較して、充電ステーション200におけるST制御装置240の負担を軽減することができる。

[0133] 上述した実施形態では、「バッテリーの充電量を所定量に到達させることが可能な最も遅い充電開始タイミング」（以下「第1タイミング」という）と「バッテリーの充電量を所定量に到達させることが可能な最も遅い充電開始タイミングを基準とした充電タイミング」（以下「第2タイミング」という）

とを共通するタイミングとしているが、第1タイミングと第2タイミングを異なるタイミングとしてもよい。例えば第2充電タイミングを、第1タイミングの所定時間前、例えば10分前や30分前などとしてもよい。特に、冬季の場合には、第2タイミングを第1タイミングより早めることで、バッテリー120の暖機を十分に行うことができる。

[0134] 上述した各実施形態では、ユーザに貸し出すバッテリーユニット100を認証・表示器223に表示するが、他の表示器等に表示するようにしてもよい。例えば、スロット部221における各収容部にスポットライトなどのライトを設け、このライトの点灯や点滅によってユーザに貸し出すバッテリーユニット100をユーザに知らせてもよい。上記の実施形態において、管理装置400における生成部430は提供条件推定モデル480を生成し、計画部440は、提供条件推定モデル480を用いて充電計画を行うが、他の態様によって充電計画を行ってもよい。例えば、計画部440は、例えば、提供条件推定モデル480の入力層に入力された各データに基づくルールベースによって充電計画を行ってもよい。提供条件は、生成部430により生成された提供条件の推定値であるが、提供条件は生成部430により生成された提供条件の推定値以外でもよい。取得部420が取得する提供条件は、例えば、生成部430により生成された提供条件の推定値であるが、機械学習によらずにユーザが入力するなどして指定した指定値などの提供条件でもよい。

[0135] 上述した実施形態では、充電制御部246は、バッテリー120の充電態様としての充電期間を算出して決定するが、充電期間に代えて、バッテリー120の充電速度を算出して決定してもよい。例えば、充電制御部246は、充電完了予定日時が当日の15時である場合の充電開始予定日時について、上述した実施形態では14時40分であるところ、充電速度を遅くして、充電開始予定時日時を例えば14時30分としてもよい。充電制御部246は、充電完了予定日時及び充電開始予定日時を決定することなく、充電速度を決定するようにしてもよい。

[0136] 上述した各実施形態では、複数の収容部がそれぞれ移動可能とされているが、複数の収容部が固定されていてもよい。収容部を移動させる構造としてターンテーブルを用いているが、他の手段、例えばスライダなどを用いてもよい。この場合、移動機構としては、例えばいわゆるパズル式の移動構造であってもよい。

[0137] 以上、本発明を実施するための形態について実施形態を用いて説明したが、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形及び置換を加えることができる。

符号の説明

- [0138] 1…管理システム
1 0…電動車両
2 0…携帯端末
1 0 0…バッテリーユニット
1 2 0…バッテリー
1 4 0…バッテリー通信部
1 6 0…自己位置検出部
1 8 0…バッテリー制御装置
1 8 2…バッテリー制御部
1 8 4…バッテリー記憶部
2 0 0…充電ステーション
2 2 0…充電装置
2 4 0…S T制御装置
2 4 2…S T通信部
2 4 4…S T制御部
2 4 6…充電制御部
2 5 0…S T記憶部
2 5 2…バッテリーデータ
2 5 4…充電S Tデータ

4 0 0 …管理装置
4 1 0 …通信部
4 2 0 …取得部
4 3 0 …生成部
4 4 0 …計画部
4 5 0 …選択部
4 6 0 …予約部
4 7 0 …記憶部
4 7 2 …バッテリー集計データ
4 7 4 …ユーザ集計データ
4 7 6, 4 8 4 …充電S T集計データ
4 7 8 …充電計画データ
4 8 0, 4 8 2 …提供条件推定モデル

請求の範囲

- [請求項1] 電力を利用する電力装置に対して電力を供給するバッテリーを充電する充電部と、
- 前記充電部による前記バッテリーの充電状態の推定値を取得する取得部と、
- 前記バッテリーの充電状態が前記取得部により取得された前記充電状態の前記推定値を満たすための前記バッテリーの充電態様を決定する決定部と、
- 前記決定部により決定された前記バッテリーの前記充電態様に基づいて、前記充電部に前記バッテリーを充電させる制御を行う充電制御部と、
- を備える、
- 充電装置。
- [請求項2] 前記充電態様は、前記充電部により前記バッテリーを充電する充電期間または充電速度の少なくともいずれか一方を含み、
- 前記決定部は、前記充電状態の前記推定値を満たすよう、前記充電期間または前記充電速度の少なくともいずれか一方を決定する、
- 請求項1に記載の充電装置。
- [請求項3] 前記充電期間を特定する要素には、前記充電部による前記バッテリーの充電を開始する充電開始日時と、前記充電部による前記バッテリーの充電を終了する充電終了日時と、前記充電部による前記バッテリーの充電を開始してから終了するまでの充電継続時間と、が含まれ、
- 前記決定部は、前記充電状態の前記推定値を満たすよう、前記充電開始日時、前記充電終了日時、または前記充電継続時間の少なくともいずれか一つを決定する、
- 請求項2に記載の充電装置。
- [請求項4] 前記決定部は、前記充電開始日時を決定するにあたり、前記充電状態の前記推定値を満たす日時のうち、最も遅い日時を前記充電開始日時として決定する、

請求項 3 に記載の充電装置。

[請求項5] 前記決定部が前記充電開始日時を決定した場合、前記充電制御部は、前記充電開始日時より前の前記充電部による充電を禁止する、請求項 3 または 4 に記載の充電装置。

[請求項6] 前記充電状態を特定する要素には、目標とする日時である目標日時と、前記目標日時における目標とする充電量である目標充電量と、が含まれる、

請求項 1 から 5 のうちいずれか 1 項に記載の充電装置。

[請求項7] 前記バッテリーは、前記電力装置に対して着脱自在であり、複数の前記バッテリーを着脱自在に保持する保持部を更に備え、前記目標充電量は、前記バッテリーの個数と、それぞれの前記バッテリーの目標充電量と、を含む、請求項 6 に記載の充電装置。

[請求項8] 前記充電制御部は、前記保持部が保持する複数の前記バッテリーのうち、充電量が多い前記バッテリーから順に、充電対象とする、請求項 7 に記載の充電装置。

[請求項9] 前記目標日時は、ユーザが前記バッテリーの利用を開始する日時に基づいて定める、請求項 6 から 8 のうちいずれか 1 項に記載の充電装置。

[請求項10] 前記充電状態を特定する要素には、目標とする日時である目標日時と、前記目標日時における目標とする充電量である目標充電量と、が含まれ、

前記決定部は、前記充電終了日時を決定するにあたり、前記目標日時に応じた日時を前記充電終了日時として決定する、

請求項 3 から 5 のうちいずれか 1 項に記載の充電装置。

[請求項11] 前記電力装置は、前記バッテリーから供給される電力を利用して移動可能な移動体である、

請求項 1 から 10 のうちいずれか 1 項に記載の充電装置。

- [請求項12] 前記バッテリーは、複数のユーザで共同利用されるバッテリーである、
請求項 1 から 1 1 のうちいずれか 1 項に記載の充電装置。
- [請求項13] 前記バッテリーの移動情報に基づいて、前記充電状態の推定値を生成する生成部、を更に備える、
請求項 1 から 1 2 のうちいずれか 1 項に記載の充電装置。
- [請求項14] 前記生成部は、前記移動情報を入力データとする機械学習により、前記充電状態の前記推定値を生成する、
請求項 1 3 に記載の充電装置。
- [請求項15] 前記生成部は、前記充電装置の所在地の情報に基づいて、前記充電状態の前記推定値を生成する、
請求項 1 4 に記載の充電装置。
- [請求項16] 前記バッテリーは、前記電力装置に対して着脱自在であり、
前記生成部は、前記充電装置における前記バッテリーの保持数の情報に基づいて、前記充電状態の前記推定値を生成する、
請求項 1 5 に記載の充電装置。
- [請求項17] 前記生成部は、前記充電装置が設置された地域の天候または日付若しくは曜日のうち少なくとも一つを示す環境情報に基づいて、前記充電状態の前記推定値を生成する、
請求項 1 5 または 1 6 に記載の充電装置。
- [請求項18] 充電装置のコンピュータが、
電力を利用する電力装置に対して電力を供給するバッテリーを充電する充電部による前記バッテリーの充電状態の推定値を取得し、
前記バッテリーの充電状態が、取得した前記充電状態の前記推定値を満たすための前記バッテリーの充電態様を決定し、
決定した前記バッテリーの前記充電態様に基づいて、前記充電部に前記バッテリーを充電させる制御を行う、
充電方法。
- [請求項19] 充電装置のコンピュータに、

電力を利用する電力装置に対して電力を供給するバッテリーを充電する充電部による前記バッテリーの充電状態の推定値を取得させ、

前記バッテリーの充電状態が、取得した前記充電状態の前記推定値を満たすための前記バッテリーの充電態様を決定させ、

決定させられた前記バッテリーの前記充電態様に基づいて、前記充電部に前記バッテリーを充電させる制御を行わせる、

プログラム。

[請求項20]

充電装置のコンピュータに、

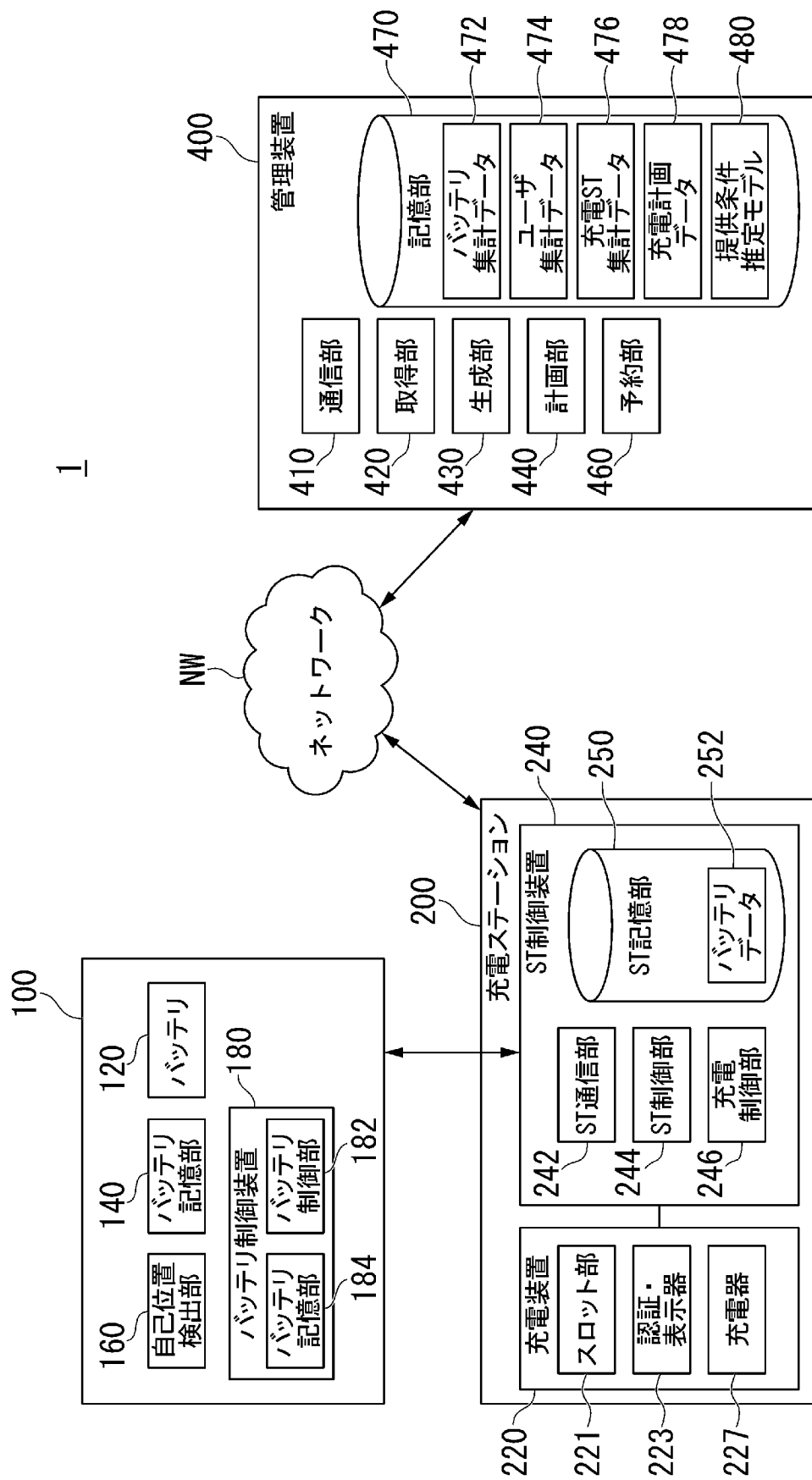
電力を利用する電力装置に対して電力を供給するバッテリーを充電する充電部による前記バッテリーの充電状態の推定値を取得させ、

前記バッテリーの充電状態が、取得した前記充電状態の前記推定値を満たすための前記バッテリーの充電態様を決定させ、

決定させられた前記バッテリーの前記充電態様に基づいて、前記充電部に前記バッテリーを充電させる制御を行わせる、

プログラムを記憶した記憶媒体。

[図2]



[図3]

バッテリーデータ 252

バッテリー ID	ユーザ ID		STID	日時	SOC	ユーザの 移動履歴
BAXXX	EMXXX	貸出時	STXXX	XX/XX /YY:YY	XXkWh	1:○○ 2:○○ 3:○○
		返却時	STXXX	XX/XX /YY:YY	XXkWh	⋮

[図4]

充電STデータ 254

充電STID:ST001 所在地:〇〇市〇〇X-X スロット数:8 保管バッテリー数:5					
スロット No	バッテリー ID	返却日時	返却時 SOC	充電開始 予定日時	充電完了 予定日時
1001	BAXXX	XX/XX /YY:YY	XXkWh	XX/XX /YY:YY	XX/XX /YY:YY
1002	BAXXX	XX/XX /YY:YY	XXkWh	充電待機	充電待機
1003	空き	—	—	—	—
1004	空き	—	—	—	—
2001	BAXXX	XX/XX /YY:YY	XXkWh	XX/XX /YY:YY	XX/XX /YY:YY
2002	空き	—	—	—	—
2003	BAXXX	XX/XX /YY:YY	XXkWh	充電待機	充電待機
2004	BAXXX	XX/XX /YY:YY	XXkWh	XX/XX /YY:YY	XX/XX /YY:YY

[図5]

バッテリー集計データ 472

バッテリー ID	貸出状況	貸出/返却 日時	貸出/返却 時SOC
BA001	貸出中	XX/XX /YY:YY	XXkWh
BA002	STXXX	XX/XX /YY:YY	XXkWh
BA003	STXXX	XX/XX /YY:YY	XXkWh

・
・
・

[図6]

ユーザ集計データ 474

・
・
・

ユーザID: EM003						
ユーザID: EM002						
ユーザID: EM001						
使用 履歴No	貸出 時間帯	休日情報	貸出STID	返却STID	移動履歴	天候情報
001	XX. XX ~XX. XX	平日	STXXX	STXXX	1:○○ :	晴
002	XX. XX ~XX. XX	連休	STXXX	STXXX	1:○○ :	曇/雨
003	XX. XX ~XX. XX	休日	STXXX	STXXX	1:○○ :	曇

[図7]

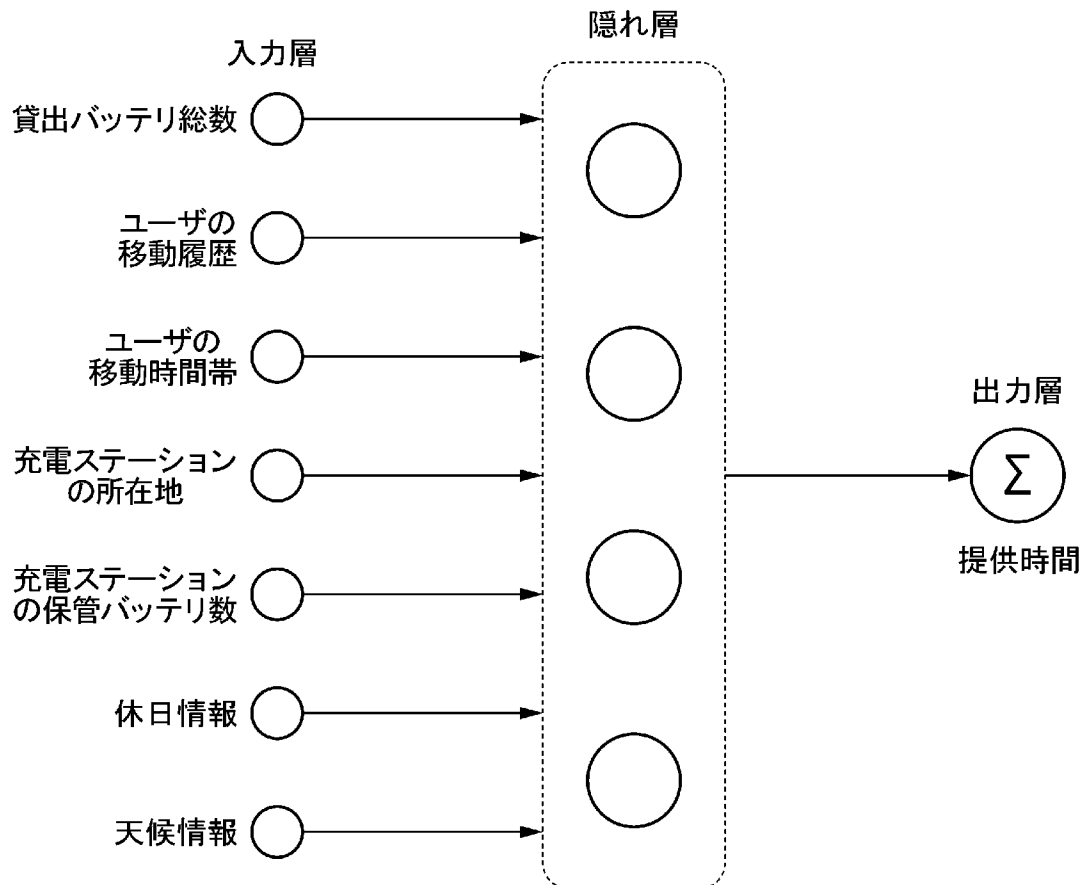
充電ST集計データ 476

STID	所在地	スロット数	バッテリー 保管数
ST001	〇〇市 〇〇X-X	8	5
ST002	〇〇市 〇〇X-X	32	9
ST003	〇〇市 〇〇X-X	16	11

⋮

[図8]

提供条件推定モデル 480

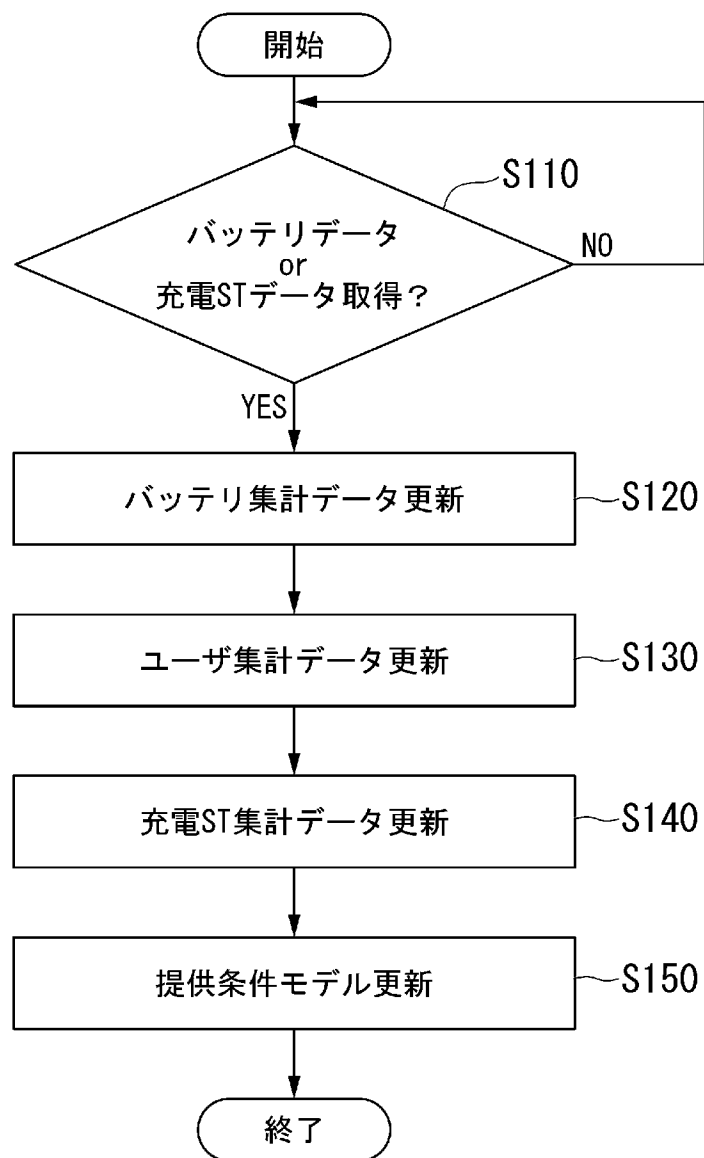


[図9]

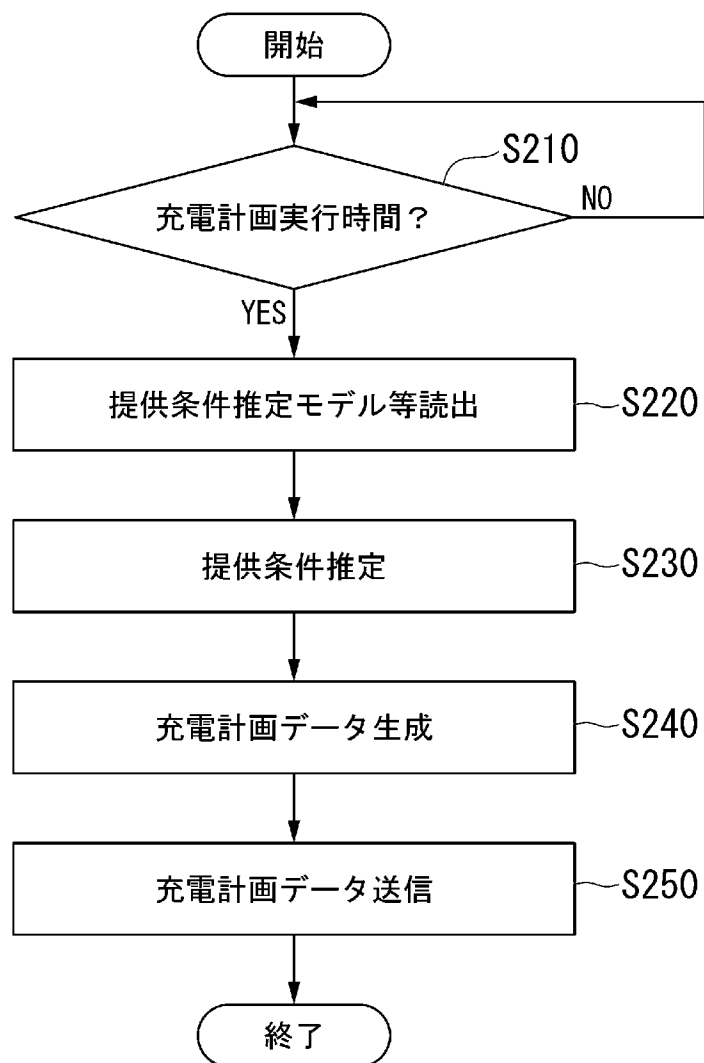
充電計画データ

STID:ST003			
提供時間	提供個数	提供時間	提供個数
08:00	4	18:00	6
09:00	3	19:00	6
10:00	2	20:00	5
11:00	2	21:00	5
12:00	4	22:00	4
13:00	4	23:00	3
14:00	2	24:00	2
15:00	2	00:00	1
16:00	3	02:00	1
17:00	5	04:00	1

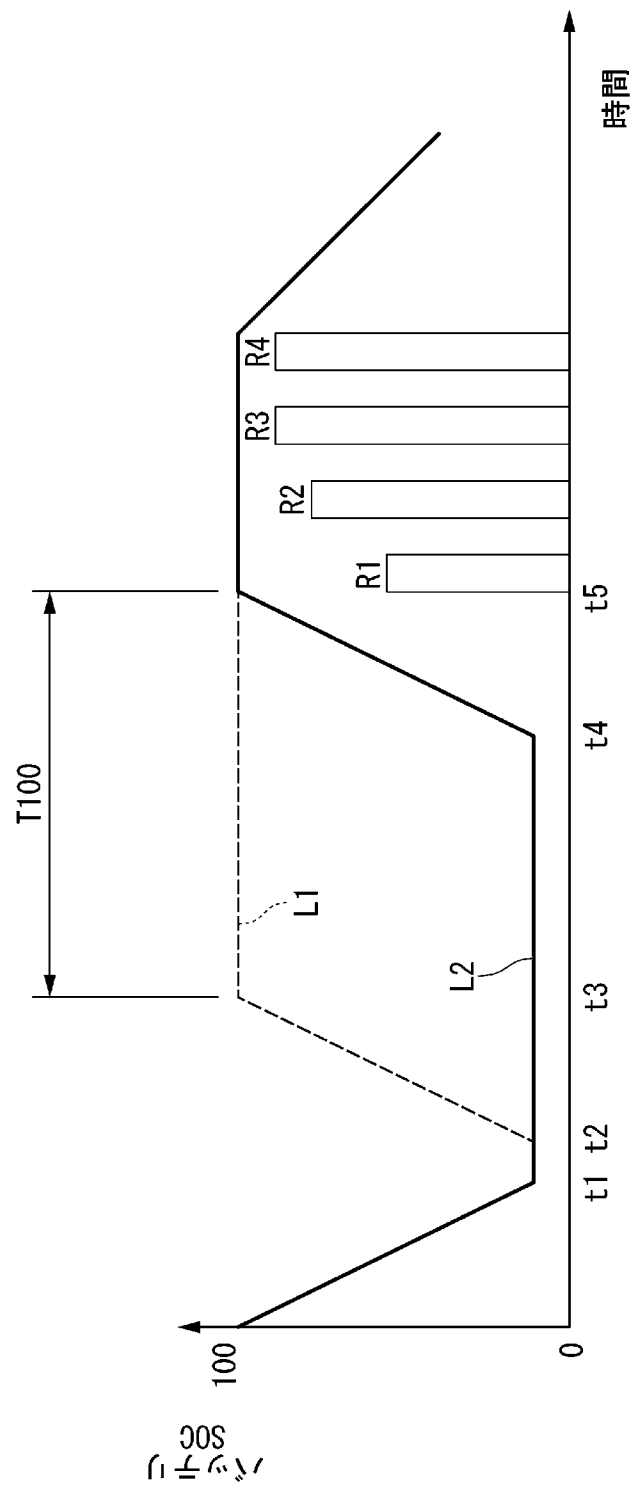
[図10]



[図11]

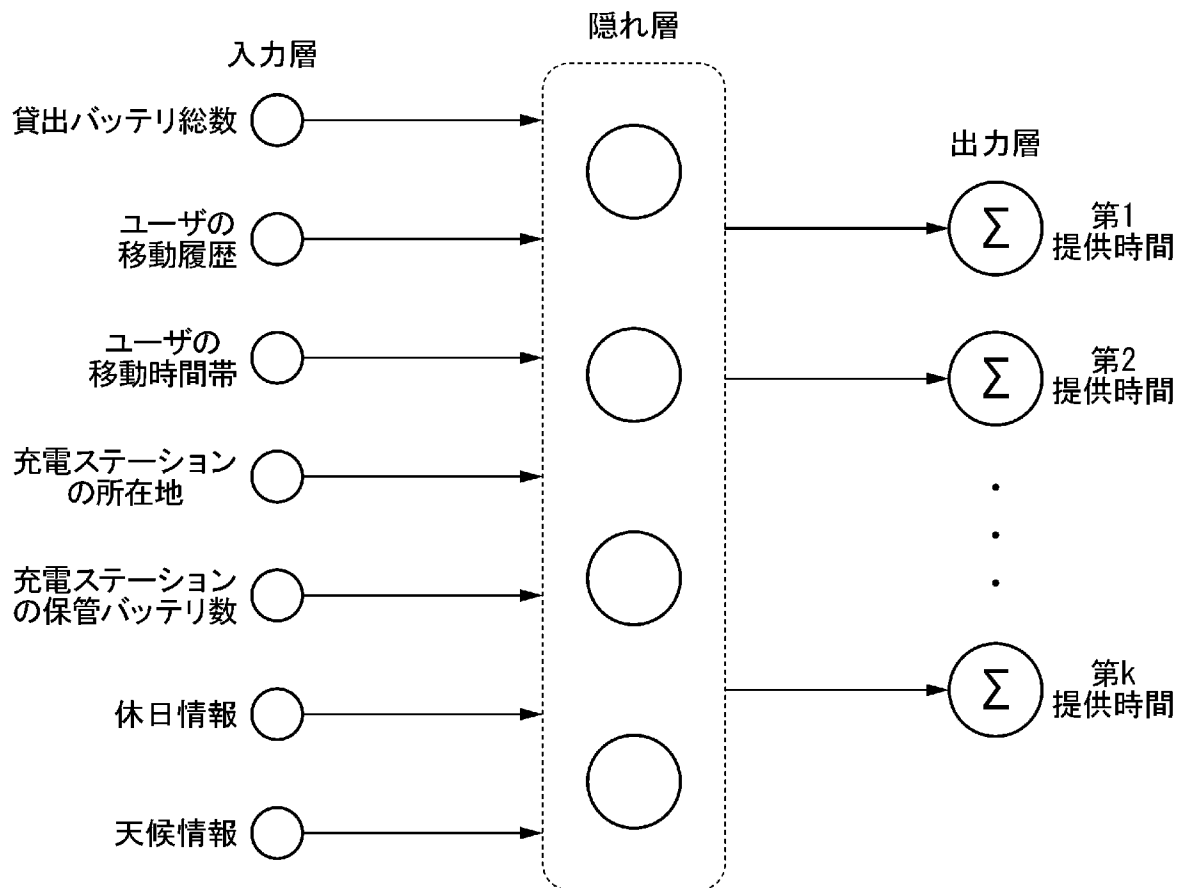


[図12]



[図13]

提供条件推定モデル 482



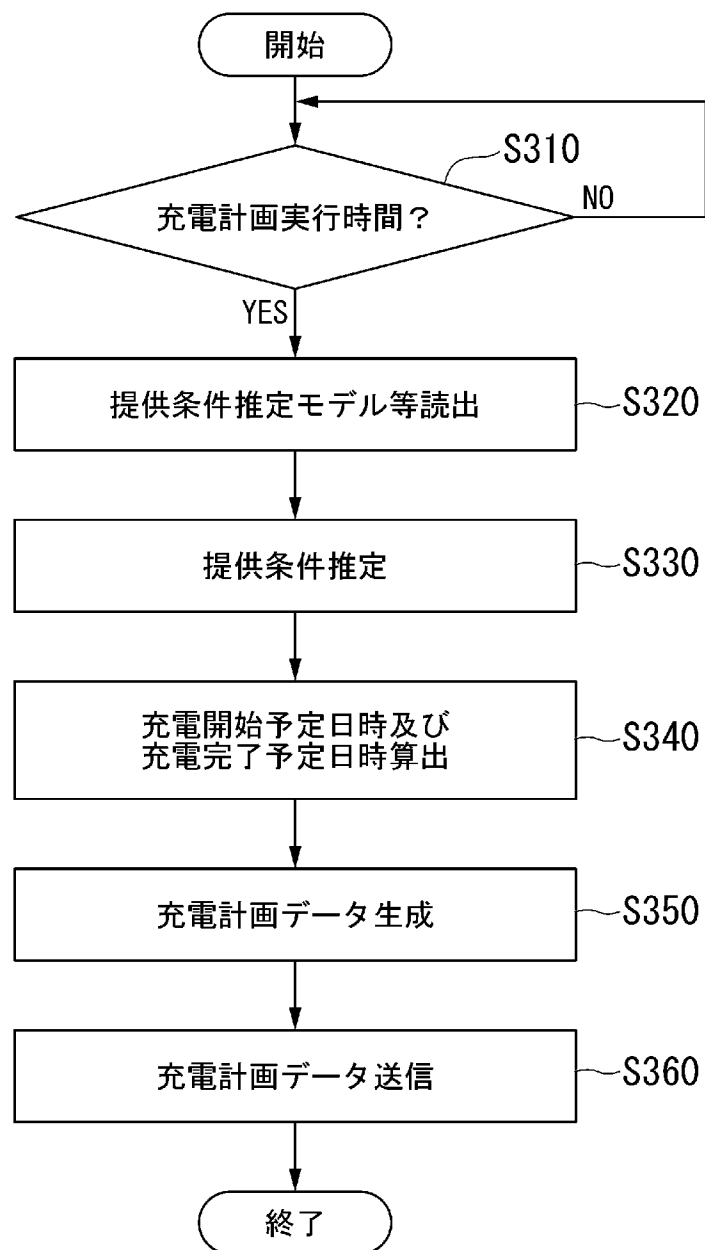
[図14]

充電ST集計データ 484

.

充電STID:ST003 所在地:〇〇市〇〇X-X					
充電STID:ST002 所在地:〇〇市〇〇X-X					
充電STID:ST001 所在地:〇〇市〇〇X-X					
スロット No	배터리 ID	返却日時	返却時 SOC	充電開始 予定日時	充電完了 予定日時
1001	BAXXX	XX/XX /YY:YY	XXkWh	XX/XX /YY:YY	XX/XX /YY:YY
1002	BAXXX	XX/XX /YY:YY	XXkWh	充電待機	充電待機
1003	空き	—	—	—	—
1004	空き	—	—	—	—
2001	BAXXX	XX/XX /YY:YY	XXkWh	XX/XX /YY:YY	XX/XX /YY:YY
2002	空き	—	—	—	—
2003	BAXXX	XX/XX /YY:YY	XXkWh	充電待機	充電待機
2004	BAXXX	XX/XX /YY:YY	XXkWh	XX/XX /YY:YY	XX/XX /YY:YY

[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/005319

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01M10/42 (2006.01) i, G06Q50/10 (2012.01) i, H02J7/00 (2006.01) i, H02J7/04 (2006.01) i, H02J7/10 (2006.01) i, B60L53/80 (2019.01) i
FI: H01M10/42 P, H02J7/00 P, H02J7/04 C, H02J7/10 J, B60L53/80, G06Q50/10
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H01M10/42, G06Q50/10, H02J7/00, H02J7/04, H02J7/10, B60L53/80

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2018-160364 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 11	1-7, 9-20
Y	October 2018, paragraphs [0011]-[0083], [0092], [0093], [0106]-[0119], fig. 1-4	8
Y	WO 2017/159506 A1 (NEC CORP.) 21 September 2017, paragraphs [0047], [0048]	8
Y	WO 2017/126656 A1 (HITACHI MAXELL, LTD.) 27 July 2017, paragraphs [0194], [0201]	5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19.03.2020

Date of mailing of the international search report
31.03.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/005319

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-160364 A	11.10.2018	(Family: none)	
WO 2017/159506 A1	21.09.2017	(Family: none)	
WO 2017/126656 A1	27.07.2017	US 2019/0027970 A1 paragraphs [0227], [0234]	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01M 10/42(2006.01)i; G06Q 50/10(2012.01)i; H02J 7/00(2006.01)i; H02J 7/04(2006.01)i; H02J 7/10(2006.01)i; B60L 53/80(2019.01)i FI: H01M10/42 P; H02J7/00 P; H02J7/04 C; H02J7/10 J; B60L53/80; G06Q50/10		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H01M10/42; G06Q50/10; H02J7/00; H02J7/04; H02J7/10; B60L53/80 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2018-160364 A（本田技研工業株式会社）11.10.2018（2018-10-11） 段落[0011]-[0083], [0092]-[0093], [0106]-[0119], 図1-4	1-7, 9-20
Y		8
Y	WO 2017/159506 A1（日本電気株式会社）21.09.2017（2017-09-21） 段落[0047]-[0048]	8
Y	WO 2017/126656 A1（日立マクセル株式会社）27.07.2017（2017-07-27） 段落[0194], [0201]	8
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 19.03.2020		国際調査報告の発送日 31.03.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 大濱 伸也 5T 1210 電話番号 03-3581-1101 内線 3568

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/005319

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-160364	A	11.10.2018	(ファミリーなし)	
WO	2017/159506	A1	21.09.2017	(ファミリーなし)	
WO	2017/126656	A1	27.07.2017	US 2019/0027970 A1	
段落[0227], [0234]					