(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2020-61802
(P2020-61802A)
(43)公開日　令和2年4月16日(2020.4.16)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H02J 7/00	(2006.01)	H02J	7/00	A	5G064
H02J 3/38	(2006.01)	H02J	7/00	P	5G066
H02J 3/46	(2006.01)	H02J	3/38	130	5G503
H02J 13/00	(2006.01)	H02J	3/46		5H125
B60L 50/40	(2019.01)	H02J	13/00	311R	

審査請求 未請求　請求項の数 8　OL　（全 30 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2018-189578 (P2018-189578)
(22)出願日　平成30年10月4日 (2018.10.4)

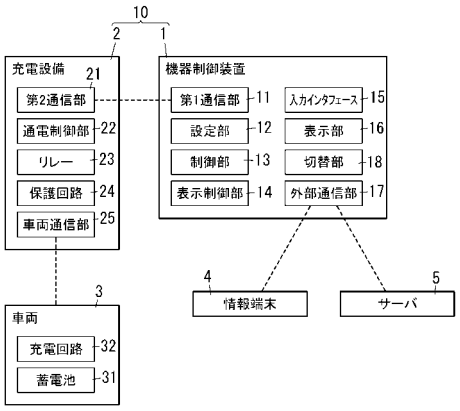
(71)出願人　314012076
パナソニックＩＰマネジメント株式会社
大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号
(74)代理人　110002527
特許業務法人北斗特許事務所
(72)発明者　山本　悠斗
大阪府門真市大字門真１００６番地　パナソニック株式会社内
(72)発明者　阪口　敬司
大阪府門真市大字門真１００６番地　パナソニック株式会社内

Ｆターム(参考)　5G064 AA01 AA04 AC09 CB08 CB12
DA07 DA11
5G066 HA15 HB06 HB09
5G503 AA01 AA06 AA07 BA01 BB01

最終頁に続く

(54)【発明の名称】充電制御システム、充電制御方法及びプログラム

(57)【要約】
【課題】より多様な充電態様を実現可能な充電制御システム、充電制御方法及びプログラムを提供する。
【解決手段】充電制御システム１０は、制御部１３を備える。制御部１３は、移動体の動力源として用いられる蓄電池３１の充電を制御する。制御部１３は、第１モードと、第２モードと、を切替可能である。第１モードは、時間帯ごとの動作状態を表す充電スケジュールに従って蓄電池３１の充電を行うモードである。第２モードは、ユーザの操作を受け付ける入力インタフェース１５からの操作信号に従って蓄電池３１の充電を行うモードである。制御部１３は、第１モードで動作中に、操作信号を受けると、第２モードに切り替わる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
移動体の動力源として用いられる蓄電池の充電を制御する制御部を備え、
前記制御部は、
時間帯ごとの動作状態を表す充電スケジュールに従って前記蓄電池の充電を行う第１モードと、
ユーザの操作を受け付ける入力インタフェースからの操作信号に従って前記蓄電池の充電を行う第２モードと、を切替可能であって、
前記第１モードで動作中に、前記操作信号を受けると、前記第２モードに切り替わる、
充電制御システム。
【請求項２】
前記制御部は、前記第２モードで動作中に、所定の復帰条件を満たすと、前記第１モードに切り替わる、
請求項１に記載の充電制御システム。
【請求項３】
前記充電スケジュールは、前記蓄電池を充電する充電状態と、前記蓄電池を充電しない停止状態と、を含む複数の動作状態が時間帯ごとに割り当てられており、
前記復帰条件は、前記第２モードで動作中に、前記充電スケジュールで規定される前記動作状態が切り替わることを含む、
請求項２に記載の充電制御システム。
【請求項４】
前記復帰条件の有効及び無効を切り替える切替部を更に備える、
請求項２又は３に記載の充電制御システム。
【請求項５】
前記制御部は、前記第１モードで前記蓄電池を充電中に、前記蓄電池の充電を停止するための前記操作信号を受けると、前記第２モードで前記蓄電池の充電を停止する、
請求項１～４のいずれか１項に記載の充電制御システム。
【請求項６】
前記制御部は、前記第１モードで前記蓄電池の充電を停止中に、前記蓄電池の充電を開始するための前記操作信号を受けると、前記第２モードで前記蓄電池の充電を開始する、
請求項１～５のいずれか１項に記載の充電制御システム。
【請求項７】
移動体の動力源として用いられる蓄電池の充電を制御する充電制御方法であって、
時間帯ごとの動作状態を表す充電スケジュールに従って前記蓄電池の充電を行う第１モードと、
ユーザの操作を受け付ける入力インタフェースからの操作信号に従って前記蓄電池の充電を行う第２モードと、を切替可能であって、
前記第１モードにおいて、前記操作信号を受けると、前記第２モードに切り替わる、
充電制御方法。
【請求項８】
１以上のプロセッサに、請求項７に記載の充電制御方法を実行させるためのプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、一般に充電制御システム、充電制御方法及びプログラムに関し、より詳細には、移動体の動力源として用いられる蓄電池の充電を制御する充電制御システム、充電制御方法及びプログラムに関する。
【背景技術】

【０００２】
特許文献１には、充電スケジュール設定部及び充電電力制御部を備える、電動車両の充電制御装置が記載されている。
【０００３】
この充電制御装置において、充電スケジュール設定部は、ユーザの入力部の操作により希望充電完了時間（又は時刻）が入力されると、時間と充電電力との関係を定めた充電スケジュールを設定する。充電電力制御部は、充電スケジュール設定部により設定された充電スケジュールが実現されるように、充電分配器を制御して充電を開始する。複数の充電ポートに電動車両が接続されている場合には、商用電源から供給された電力が充電分配器により複数台の電動車両に分配される。これにより、電動車両の充電は、充電スケジュール設定部により設定された充電スケジュールに従って実施される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２０１７－９３２４５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかし、特許文献１に記載の充電制御装置では、充電スケジュールで規定される時刻（又は時間）に従って、商用電源からの充電電力にて電動車両を充電するだけであって、充電態様の多様化を実現することはできない。
【０００６】
本開示は上記事由に鑑みてなされており、より多様な充電態様を実現可能な充電制御システム、充電制御方法及びプログラムを提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本開示の一態様に係る充電制御システムは、制御部を備える。前記制御部は、移動体（車両３）の動力源として用いられる蓄電池の充電を制御する。前記制御部は、第１モードと、第２モードと、を切替可能である。前記第１モードは、時間帯ごとの動作状態を表す充電スケジュールに従って前記蓄電池の充電を行うモードである。前記第２モードは、ユーザの操作を受け付ける入力インタフェースからの操作信号に従って前記蓄電池の充電を行うモードである。前記制御部は、前記第１モードで動作中に、前記操作信号を受けると、前記第２モードに切り替わる。
【０００８】
本開示の一態様に係る充電制御方法は、移動体の動力源として用いられる蓄電池の充電を制御する充電制御方法である。前記充電制御方法は、第１モードと、第２モードと、を切替可能である。前記第１モードは、時間帯ごとの動作状態を表す充電スケジュールに従って前記蓄電池の充電を行うモードである。前記第２モードは、ユーザの操作を受け付ける入力インタフェースからの操作信号に従って前記蓄電池の充電を行うモードである。前記充電制御方法では、前記第１モードにおいて、前記操作信号を受けると、前記第２モードに切り替わる。
【０００９】
本開示の一態様に係るプログラムは、１以上のプロセッサに、前記充電制御方法を実行させるためのプログラムである。
【発明の効果】
【００１０】
本開示によれば、より多様な充電態様を実現可能である、という利点がある。
【図面の簡単な説明】
【００１１】
【図１】図１は、実施形態１に係る充電制御システムの構成を示すブロック図である。

【図２】図２は、同上の充電制御システムの使用例を示す概略図である。
【図３】図３は、同上の充電制御システムのスケジュール制御動作の一例を示すフローチャートである。
【図４】図４Ａ及び図４Ｂは、同上の充電制御システムのスケジュール制御動作の一例を示す、タイミングチャートである。
【図５】図５は、同上の充電制御システムのスケジュール生成動作の一例を示すフローチャートである。
【図６】図６は、同上の充電制御システムの切替動作の一例を示すフローチャートである。
【図７】図７は、同上の充電制御システムの切替動作の一例を示す、タイミングチャートである。
【図８】図８は、同上の充電制御システムの切替動作の一例を示す、タイミングチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
（実施形態１）
（１）概要
本実施形態に係る充電制御システム１０は、図１に示すように、蓄電池３１の充電を制御するシステムである。ここで、充電制御システム１０による充電制御の対象となる蓄電池３１は、移動体（ここでは車両３）の動力源として用いられる。すなわち、移動体は、動力源としての蓄電池３１から出力される電気エネルギ（電力）を、電動機等で機械エネルギ（駆動力）に変換し、この機械エネルギを利用して移動する。この種の移動体においては、蓄電池３１に蓄積されている電気エネルギは、移動体の移動に伴って消費するため、移動体を継続的に使用するためには、随時、蓄電池３１の充電が必要となる。
【００１３】
充電制御システム１０は、例えば、戸建住宅若しくは集合住宅等の住宅の施設、又は、事務所、店舗若しくは介護施設等の非住宅の施設に導入され、これらの施設における移動体の充電を制御する。本実施形態では一例として、図２に示すように、戸建住宅である住宅Ｈ１に充電制御システム１０が導入される場合について説明する。また、本実施形態では一例として、移動体としての車両３の蓄電池の充電に、充電制御システム１０が利用される場合について説明する。
【００１４】
すなわち、本実施形態に係る充電制御システム１０は、住宅Ｈ１に付設されているガレージに駐車されている車両３の蓄電池３１の充電に用いられる。車両３は、少なくとも蓄電池３１を有し、蓄電池３１に蓄積された電気エネルギを用いて走行する電動車両である。本開示でいう「電動車両」は、例えば、電動機の出力によって走行する電気自動車、又はエンジンの出力と電動機の出力とを組み合わせて走行するプラグインハイブリッド車等である。また、電動車両は、シニアカー、二輪車（電動バイク）、三輪車又は電動自転車等であってもよい。
【００１５】
本実施形態に係る充電制御システム１０は、図１に示すように、制御部１３を備えている。制御部１３は、移動体（ここでは車両３）の動力源として用いられる蓄電池３１の充電を制御する。制御部１３は、第１モードと、第２モードと、を切替可能である。第１モードは、時間帯ごとの動作状態を表す充電スケジュールに従って蓄電池３１の充電を行う、制御部１３の制御モードである。第２モードは、ユーザの操作を受け付ける入力インタフェース１５からの操作信号に従って蓄電池３１の充電を行う、制御部１３の制御モードである。制御部１３は、第１モードで動作中に、操作信号を受けると、第２モードに切り替わる。
【００１６】
本開示でいう「充電スケジュール」は、時間帯ごとの充電制御システム１０（特に制御

部１３）の動作状態を規定するスケジュールである。制御部１３は、この充電スケジュールに従って蓄電池３１の充電を制御するので、例えば、充電スケジュールで規定されている時間帯ごとに、複数の状態のうちのいずれかの動作状態で動作する。詳しくは後述するが、充電スケジュールの少なくとも一部の時間帯における動作状態は、設定部１２により、複数の状態の中から選択される。ここでいう複数の状態は、一例として、充電状態と、停止状態と、条件付き充電状態と、を含んでいる。充電状態は、蓄電池３１を充電する状態である。停止状態は、蓄電池３１を充電しない状態である。条件付き充電状態は、特定の条件の下で蓄電池３１を充電する状態である。そのため、充電制御システム１０は、充電スケジュールに規定されている時間帯ごとに、充電スケジュールに規定されている動作状態で、蓄電池３１を充電することが可能になる。

【００１７】

本開示でいう「第１モード」は、制御部１３が、充電スケジュールに従って蓄電池３１の充電を自動的に制御する制御モードであって、いわゆるスケジュール制御モードである。つまり、制御部１３が第１モードで動作中であれば、充電スケジュールに従って、蓄電池３１の充電が自動的に制御されることになる。一方、本開示でいう「第２モード」は、制御部１３が、入力インタフェース１５からの操作信号に従って蓄電池３１の充電を制御する制御モードであって、いわゆるマニュアル制御モードである。つまり、制御部１３が第２モードで動作中であれば、充電スケジュールにかかわらず、入力インタフェース１５に対するユーザの操作に従って、蓄電池３１の充電が手動で制御されることになる。

【００１８】

また、詳しくは後述するが、充電制御システム１０は、あくまで蓄電池３１の充電を制御するだけであるので、動作状態の通りに、蓄電池３１が充電されることは必須でない。例えば、充電状態の時間帯においては、充電制御システム１０は、蓄電池３１を充電するような制御を行うものの、例えば、蓄電池３１が満充電である等、そもそも蓄電池３１が充電できない状況にあるような場合には、当然ながら蓄電池３１は充電されない。条件付き充電状態で、かつ特定の条件を満たす時間帯においても、同様に、蓄電池３１が充電されない場合はある。

【００１９】

さらに、制御部１３が第２モードで動作中であっても同様に、充電制御システム１０は、あくまで蓄電池３１の充電を制御するだけであるので、操作信号の通りに、蓄電池３１が充電されることは必須でない。例えば、蓄電池３１の充電を開始するための操作信号を受けた場合には、充電制御システム１０は、蓄電池３１を充電するような制御を行うものの、そもそも蓄電池３１が充電できない状況にあるような場合には、当然ながら蓄電池３１は充電されない。

【００２０】

上述した本実施形態に係る充電制御システム１０によれば、制御部１３は、第１モードで動作中に、入力インタフェース１５から操作信号を受けると、第２モードに切り替わることになる。第１モードは、制御部１３が、充電スケジュールに従って蓄電池３１の充電を行う制御モードであって、第２モードは、制御部１３が、入力インタフェース１５からの操作信号に従って蓄電池３１の充電を制御する制御モードである。すなわち、制御部１３が、充電スケジュールに従って蓄電池３１の充電を自動的に制御中であっても、ユーザが入力インタフェース１５に対する操作を行うことで、制御部１３は、入力インタフェース１５からの操作信号に従って蓄電池３１の充電を制御できる。そのため、充電制御システム１０によれば、単に充電スケジュールで規定される時間帯に従って、蓄電池３１を充電するだけの構成に比べて、より多様な充電態様を実現可能である、という利点がある。

【００２１】

（２）構成

以下に、本実施形態に係る充電制御システム１０の構成について、図１及び図２を参照して、更に詳しく説明する。

【００２２】

車両３（電動車両）の蓄電池３１の充電に用いられる充電設備には、大別して、普通充電と急速充電との２種類の設備がある。本実施形態では、２００Ｖ（又は１００Ｖ）の単相交流の供給を受けて、蓄電池３１の充電を行う普通充電用の充電設備２（図１参照）を採用する場合を例に説明する。

【００２３】

また、普通充電のモードは、充電制御方式によって、「Ｍｏｄｅ１」、「Ｍｏｄｅ２」及び「Ｍｏｄｅ３」に分類される（IEC61851-1）。「Ｍｏｄｅ１」は、制御回路を持たない充電設備２から車両３に電力供給を行う方式である。「Ｍｏｄｅ２」は、充電ケーブルに制御回路を内蔵している方式である。「Ｍｏｄｅ３」は、充電設備２に制御回路を内蔵している方式である。本実施形態では一例として、充電制御システム１０は、「Ｍｏｄｅ３」の方式を採用していることとする。

【００２４】

（２．１）全体構成

まず、充電制御システム１０の全体構成について説明する。

【００２５】

本実施形態では、充電制御システム１０は、図１及び図２に示すように、機器制御装置１と、充電設備２と、を備えている。言い換えれば、機器制御装置１は、充電設備２と共に充電制御システム１０を構成している。本実施形態では、機器制御装置１と充電設備２とが互いに連携して、充電制御システム１０としての機能を実現する。

【００２６】

そのため、機器制御装置１と充電設備２とは互いに通信可能に構成されている。本開示において「通信可能」とは、有線通信又は無線通信の適宜の通信方式により、直接的、又はネットワーク若しくは中継器等を介して間接的に、情報を授受できることを意味する。すなわち、機器制御装置１と充電設備２とは、互いに情報を授受することができる。本実施形態では、機器制御装置１と充電設備２とは、互いに双方向に通信可能であって、機器制御装置１から充電設備２への情報の送信、及び充電設備２から機器制御装置１への情報の送信の両方が可能である。

【００２７】

機器制御装置１は、住宅Ｈ１の内部に設置されている。機器制御装置１は、少なくとも充電設備２を含む、種々の制御対象となる機器（設備を含む）を制御する装置である。機器制御装置１は、少なくとも充電設備２に対しては、充電の開始を指示するための「充電指令」、及び充電の停止を指示するための「停止指令」を出力することで、充電設備２を制御し、充電設備２による蓄電池３１の充電を制御する。

【００２８】

充電設備２は、住宅Ｈ１の外壁又は支柱等に取り付けられることにより、住宅Ｈ１の外部（屋外）に設置されている。充電設備２には、充電ケーブル２０１が電気的に接続されている。充電ケーブル２０１は、その先端部にプラグ２０２を有している。プラグ２０２は、車両３に対して取外し可能に接続される。充電設備２は、プラグ２０２が車両３に接続されている状態で、充電ケーブル２０１を介して車両３と電気的に接続されるので、充電ケーブル２０１を介して車両３に電力を供給可能になり、蓄電池３１の充電が可能になる。

【００２９】

また、本実施形態に係る充電制御システム１０では、機器制御装置１は、充電設備２以外の種々の機器（設備を含む）を制御可能である。具体的には、機器制御装置１は、図２に示すように、住宅Ｈ１に設置されている分電盤６１、照明器具及び空調機器等の電気機器からなる負荷６２、及び後述する太陽光発電設備７と通信可能に構成されている。ここでは、機器制御装置１は、ルータ６４に接続されており、分電盤６１及び負荷６２等と、直接的に又はルータ６４を介して間接的に通信する。これにより、機器制御装置１は、負荷６２の状態（例えば、照明器具であれば点灯／消灯等）に関する情報を負荷６２から取得したり、負荷６２を制御するための情報を負荷６２に送信したりすることが可能である

。
【００３０】
分電盤６１には、充電設備２が電気的に接続されており、負荷６２が更に電気的に接続されている。また、分電盤６１には、商用電源等の電力系統６３、及び太陽光発電設備７が更に電気的に接続されている。これにより、分電盤６１は、電力系統６３又は太陽光発電設備７から供給される電力を、充電設備２、及びその他の負荷６２に供給することが可能である。
【００３１】
本実施形態では一例として、太陽光発電設備７は、太陽電池７１に加えて、蓄電装置７２及びパワーコンディショナ７３を有している。太陽電池７１は、太陽電池７１に対する日射量に応じた電力を、発電電力として出力する。蓄電装置７２は、太陽電池７１の発電電力、及び電力系統６３から供給される電力を蓄積可能に構成されている。蓄電装置７２は、蓄電装置７２に蓄積された電力（電気エネルギ）を放電電力として出力する。パワーコンディショナ７３は、太陽電池７１の発電電力、又は蓄電装置７２の放電電力を、交流電力に変換して分電盤６１に出力する。これにより、太陽光発電設備７から出力される電力は、分電盤６１を介して、充電設備２、及びその他の負荷６２に供給可能となる。
【００３２】
ここにおいて、太陽光発電設備７は、系統連系可能に構成されている。本開示でいう「系統連系」は、太陽光発電設備７等の発電設備が、電力系統６３に電気的に接続されている状態であって、発電設備と電力系統６３との両方から、負荷６２に対して電力を供給可能な状態を意味する。つまり、太陽光発電設備７は、電力系統６３からの電力と共に、又は電力系統６３からの電力に代えて、太陽電池７１の発電電力（又は蓄電装置７２の放電電力）を負荷６２に供給する。
【００３３】
本実施形態では特に、太陽光発電設備７は、電力系統６３と電気的に接続された状態で、太陽電池７１の発電電力を変換し、変換した電力を電力系統６３へ供給可能である。言い換えれば、本実施形態では、太陽電池７１の発電電力を電力系統６３に出力する「逆潮流」が可能なタイプの系統連系を想定する。そのため、太陽光発電設備７では、例えば、太陽電池７１の発電電力に、負荷６２での消費電力に対する余剰が生じると、この余剰分の電力を電力系統６３に出力する「逆潮流」が可能である。本開示でいう「余剰」は、太陽電池７１の発電電力が、負荷６２での消費電力を上回っており、太陽電池７１での発電電力の全てを負荷６２にて消費しきれない状況における、太陽電池７１の発電電力と負荷６２での消費電力との差分をいう。
【００３４】
ここで、太陽光発電設備７は、蓄電装置７２を含んでいるため、蓄電装置７２の充電中には、太陽光発電設備７が負荷として、太陽電池７１の発電電力、又は電力系統６３から供給される電力を消費することもある。この場合、太陽電池７１の発電電力が、太陽光発電設備７（蓄電装置７２）の消費電力も含めた負荷６２での消費電力を上回っているときに初めて、余剰が生じることになる。
【００３５】
さらに、分電盤６１は、電力系統６３からの供給電力、太陽光発電設備７からの供給電力、及び負荷６２等（充電設備２及び太陽光発電設備７を含む）での消費電力等を、電流センサ等により計測する機能を有している。そのため、機器制御装置１は、分電盤６１との通信により、電力系統６３からの供給電力、太陽光発電設備７からの供給電力、及び負荷６２等での消費電力等に関する情報を、分電盤６１から適宜取得可能である。
【００３６】
また、本実施形態では、機器制御装置１は、ルータ６４を介して、インターネット等のネットワーク６５に接続されている。これにより、機器制御装置１は、ルータ６４を介して情報端末４１と通信可能であり、ルータ６４及びネットワーク６５を介して情報端末４２と通信可能になる。図２の例では、情報端末４１は住宅Ｈ１内にあるスマートフォン又

はタブレット端末等の端末であって、情報端末４２は住宅Ｈ１外にあるスマートフォン又はタブレット端末等の端末である。以下、情報端末４１，４２を特に区別しない場合には、これら情報端末４１，４２をまとめて単に「情報端末４」という。ネットワーク６５には、サーバ５が更に接続されている。これにより、機器制御装置１は、情報端末４及びサーバ５と通信可能になる。

【００３７】

（２．２）機器制御装置

次に、機器制御装置１の構成について説明する。上述したように、本実施形態では機器制御装置１は、充電設備２と共に充電制御システム１０を構成しているのであって、充電制御システム１０の一部である。

【００３８】

機器制御装置１は、図１に示すように、第１通信部１１、設定部１２、制御部１３、表示制御部１４、入力インタフェース１５、表示部１６、外部通信部１７及び切替部１８を有している。

【００３９】

機器制御装置１は、メモリ及びプロセッサを含むコンピュータシステムを主構成とする。すなわち、コンピュータシステムのメモリに記録されたプログラムを、プロセッサが実行することにより、機器制御装置１の各部（設定部１２、制御部１３、表示制御部１４及び切替部１８等）の機能が実現される。プログラムはメモリに予め記録されていてもよいし、インターネット等の電気通信回線を通して提供されてもよく、メモリカード等の非一時的記録媒体に記録されて提供されてもよい。

【００４０】

第１通信部１１は、直接的、又はネットワーク若しくは中継器等を介して間接的に、充電設備２と通信する。第１通信部１１と充電設備２との間の通信方式としては、無線通信又は有線通信の適宜の通信方式が採用される。本実施形態では一例として、第１通信部１１と充電設備２との間の通信方式は、有線ＬＡＮ（Local Area Network）等の通信規格に準拠した有線通信である。第１通信部１１と充電設備２との間の通信における通信プロトコルは、例えば、Ethernet（登録商標）、又はECHONET Lite（登録商標）等である。

【００４１】

設定部１２は、充電スケジュールを設定する機能を有している。充電スケジュールは、上述したように時間帯ごとの動作状態を規定するスケジュールである。設定部１２にて設定された充電スケジュールは、機器制御装置１のメモリ、又はサーバ５等に記憶される。設定部１２は、充電スケジュールの少なくとも一部の時間帯における動作状態を、複数の状態の中から選択可能である。ここでいう複数の状態は、充電状態と、停止状態と、条件付き充電状態と、を含んでいる。充電状態は、蓄電池３１を充電する状態である。停止状態は、蓄電池３１を充電しない状態である。条件付き充電状態は、特定の条件の下で蓄電池３１を充電する状態である。

【００４２】

ここで、設定部１２での動作状態の選択対象となる「複数の状態」は、充電状態と、停止状態と、条件付き充電状態と、を含んでいればよく、これら３つの状態以外の状態を更に含んでいてもよい。つまり、設定部１２は、充電スケジュールの少なくとも一部の時間帯における動作状態を、少なくとも充電状態と停止状態と条件付き充電状態との中から選択可能であればよい。あるいは、設定部１２での動作状態の選択対象となる「複数の状態」が、充電状態と、停止状態と、条件付き充電状態と、を全て含むことは必須ではなく、充電状態と、停止状態と、条件付き充電状態と、のいずれかが「複数の状態」に含まれていなくてもよい。例えば、充電スケジュールは、蓄電池３１を充電する充電状態と、蓄電池３１を充電しない停止状態と、のいずれかの動作状態が時間帯ごとに割り当てられていればよい。

【００４３】

本開示でいう「特定の条件」は、条件付き充電状態において、蓄電池３１を充電するた

めに必要な条件を意味する。ここにおいて、条件付き充電状態で用いられる特定の条件は、例えば、蓄電池３１への電力供給源に関する供給条件を含んでいる。すなわち、蓄電池３１の充電に際しては、充電設備２が蓄電池３１に電力を供給することになるが、その電力供給源に関する情報が、供給条件として、特定の条件に含まれる。例えば、蓄電池３１への電力供給源が蓄電装置７２である場合には、蓄電装置７２の残容量等の情報が、供給条件として特定の条件に含まれる。本実施形態では、特定の条件は供給条件のみである。つまり、供給条件を満たせば、特定の条件を満たすことになる。

【００４４】

特に、本実施形態では、電力供給源は、太陽光発電設備７を含んでいる。太陽光発電設備７は、上述したように、太陽電池７１を有し、太陽電池７１の発電電力を負荷６２に供給するための設備である。すなわち、上述したように、充電設備２は、分電盤６１を介して、少なくとも太陽光発電設備７及び電力系統６３に電気的に接続されており、太陽光発電設備７と電力系統６３との少なくとも一方を電力供給源として、蓄電池３１へ電力供給を行う。電力供給源が、このような太陽電池７１を含む場合、例えば、太陽電池７１の発電電力（又は発電電力量）が閾値以上であることが、供給条件として特定の条件に含まれていてもよい。例えば、晴天時の日中等の、太陽電池７１に対する日射量が十分にある時間帯においては、太陽電池７１の発電電力が十分に得られるため、供給条件を満たすことなる。

【００４５】

また、本実施形態では、供給条件は、太陽電池７１の発電電力に、負荷６２での消費電力に対する余剰が生じることを含んでいる。本実施形態では、供給条件は太陽電池７１の発電電力に余剰が生じていることのみである。つまり、太陽電池７１の発電電力に余剰が生じていれば、供給条件を満たすことになる。すなわち、上述したように、太陽光発電設備７では、例えば、太陽電池７１の発電電力に、負荷６２での消費電力に対する余剰が生じることがある。このような状況においては、供給条件を満たすことになるため、太陽光発電設備７は、余剰分の電力を蓄電池３１の充電にあてることができる。また、本実施形態では、「逆潮流」が可能な場合を想定しているが、「逆潮流」が許容されていない場合等においては、太陽光発電設備７の余剰分の電力を蓄電池３１の充電に利用できることは、特に有用である。

【００４６】

また、本実施形態では、設定部１２は、ユーザの操作を受け付ける入力インタフェース１５からの操作信号に基づいて、充電スケジュールを設定する。すなわち、設定部１２は、入力インタフェース１５から出力される操作信号に基づいて充電スケジュールを設定することにより、ユーザにおいては充電スケジュールを手動で設定可能となる。本開示でいう「ユーザ」は、充電制御システム１０を使用する人であって、一例として、住宅Ｈ１の住人であって、かつ車両３の使用者である。ここで、ユーザは１人に限らず、複数人であってもよい。例えば、住宅Ｈ１の住人が複数人であって、車両３の使用者が１人である場合に、住宅Ｈ１の複数人の住人のうち、車両３の使用者以外の住人も、ユーザとなり得る。設定部１２の動作について詳しくは、「（３．２）スケジュール生成動作」の欄で説明する。

【００４７】

制御部１３は、蓄電池３１の充電を制御する機能を有している。本実施形態では、制御部１３は、少なくとも第１モードと第２モードとを切替可能である。すなわち、制御部１３の制御モードには、第１モード及び第２モードを含む少なくとも２つの制御モードがある。上述したように、第１モードは、時間帯ごとの動作状態を表す充電スケジュールに従って自動的に蓄電池３１の充電を行う、制御部１３の制御モード（いわゆるスケジュール制御モード）である。また、第２モードは、ユーザの操作を受け付ける入力インタフェース１５からの操作信号に従って手動で蓄電池３１の充電を行う、制御部１３の制御モード（いわゆるマニュアル制御モード）である。

【００４８】

第１モードで動作中には、制御部１３は、設定部１２にて設定された充電スケジュールに従って、蓄電池３１の充電を制御する。つまり、制御モードが第１モードであれば、制御部１３は、充電スケジュールで規定されている時間帯ごとに、充電状態と停止状態と条件付き充電状態とを含む複数の状態のうちのいずれかの動作状態で動作し、蓄電池３１の充電を制御する。言い換えれば、充電スケジュールにより、いずれかの動作状態が時間帯ごとに割り当てられているため、各時間帯に割り当てられた動作状態に従って、制御部１３が蓄電池３１の充電を制御することになる。本実施形態では、実際に蓄電池３１の充電を制御するのは、充電設備２であるので、制御部１３は、充電設備２を制御することにより、間接的に蓄電池３１の充電を制御する。

【００４９】

具体的には、制御部１３は、少なくとも充電設備２に対して、充電の開始を指示するための「充電指令」、及び充電の停止を指示するための「停止指令」を出力することで、充電設備２を制御し、充電設備２による蓄電池３１の充電を制御する。例えば、制御部１３は、充電状態の時間帯には、充電指令を出力して蓄電池３１を充電し、停止状態の時間帯には、停止指令を出力して蓄電池３１の充電を停止する。

【００５０】

また、本実施形態では、制御部１３は、条件付き充電状態においては、特定の条件を満たす場合に蓄電池３１を充電し、特定の条件を満たさない場合に蓄電池３１を充電しない。すなわち、充電スケジュールで条件付き充電状態が指定（選択）されている時間帯については、制御部１３は、特定の条件を満たすか否かによって、蓄電池３１を充電するか否かが変化する。本実施形態では、上述したように、特定の条件は、蓄電池３１への電力供給源に関する供給条件を含み、かつ供給条件は、太陽電池７１の発電電力に「余剰」が生じることを含んでいる。そのため、条件付き充電状態の時間帯においては、太陽電池７１の発電電力に余剰が生じている場合、制御部１３は、特定の条件を満たすと判断し、充電指令を出力して蓄電池３１を充電する。一方で、条件付き充電状態の時間帯において、太陽電池７１の発電電力に余剰が生じていない場合、制御部１３は、特定の条件を満たさないと判断し、停止指令を出力して蓄電池３１の充電を停止する。

【００５１】

これに対して、制御部１３は、充電状態においては、特定の条件を満たすか否かによらずに蓄電池３１を充電する。すなわち、充電スケジュールで充電状態が指定（選択）されている時間帯については、制御部１３は、特定の条件を満たすか否かによらず、蓄電池３１の充電を行う。言い換えれば、充電状態の時間帯においては、制御部１３は、無条件で蓄電池３１を充電するための制御を行う。そのため、充電状態の時間帯においては、太陽電池７１の発電電力に余剰が生じているか否かにかかわらず、制御部１３は、充電指令を出力して蓄電池３１を充電する。

【００５２】

また、制御部１３は、停止状態においては、特定の条件を満たすか否かによらずに蓄電池３１を充電しない。すなわち、充電スケジュールで停止状態が指定（選択）されている時間帯については、制御部１３は、特定の条件を満たすか否かによらず、蓄電池３１の充電を行わない。言い換えれば、停止状態の時間帯においては、制御部１３は、無条件で蓄電池３１の充電を停止するための制御を行う。そのため、停止状態の時間帯においては、太陽電池７１の発電電力に余剰が生じているか否かにかかわらず、制御部１３は、停止指令を出力して蓄電池３１の充電を停止する。

【００５３】

一方、第２モードで動作中には、制御部１３は、ユーザの操作を受け付ける入力インタフェース１５からの操作信号に従って、蓄電池３１の充電を制御する。つまり、制御モードが第２モードであれば、制御部１３は、入力インタフェース１５に対するユーザの操作に従って、蓄電池３１の充電を制御する。言い換えれば、入力インタフェース１５からは、ユーザの操作に応じた操作信号が出力されるため、入力インタフェース１５に対するユーザの操作内容に従って、制御部１３が蓄電池３１の充電を制御することになる。本実施

形態では、実際に蓄電池３１の充電を制御するのは、充電設備２であるので、制御部１３は、充電設備２を制御することにより、間接的に蓄電池３１の充電を制御する。

【００５４】

具体的には、第２モードにおいて、ユーザが入力インタフェース１５に対して蓄電池３１の充電を開始するための操作を行うと、制御部１３は、充電スケジュールによらずに蓄電池３１を充電する。すなわち、制御部１３が第２モードで動作中であれば、充電スケジュールで停止状態が指定（選択）されている時間帯であっても、入力インタフェース１５に対して蓄電池３１の充電を開始するための操作が行われると、制御部１３は、蓄電池３１の充電を行う。言い換えれば、制御部１３は、第２モードで動作中に蓄電池３１の充電を開始するための操作が行われると、無条件で充電指令を出力して蓄電池３１を充電するための制御を行う。

【００５５】

また、第２モードにおいて、ユーザが入力インタフェース１５に対して蓄電池３１の充電を停止するための操作を行うと、制御部１３は、充電スケジュールによらずに蓄電池３１の充電を停止する。すなわち、制御部１３が第２モードで動作中であれば、充電スケジュールで充電状態が指定（選択）されている時間帯であっても、入力インタフェース１５に対して蓄電池３１の充電を停止するための操作が行われると、制御部１３は、蓄電池３１の充電を停止する。言い換えれば、制御部１３は、第２モードで動作中に蓄電池３１の充電を停止するための操作が行われると、無条件で停止指令を出力して蓄電池３１の充電を停止するための制御を行う。同様に、条件付き充電状態で、かつ特定の条件を満たす時間帯においても、入力インタフェース１５に対して蓄電池３１の充電を停止するための操作が行われると、制御部１３は、蓄電池３１の充電を停止する。

【００５６】

ところで、制御部１３は、制御モード（第１モード及び第２モード）の切替えに関して、以下に説明する機能を有する。

【００５７】

まず、制御部１３は、第１モードで動作中に、操作信号を受けると、第２モードに切り替わる。ここでいう操作信号は、入力インタフェースから１５から出力される全ての操作信号を意味するのではなく、入力インタフェース１５に対して特定の操作がなされた場合に、入力インタフェース１５が出力する特定の操作信号を意味する。すなわち、制御部１３の制御モードが第１モードである状態で、入力インタフェース１５に対して特定の操作がなされると、制御部１３は入力インタフェース１５から操作信号を受け、制御部１３の制御モードが第１モードから第２モードに切り替わる。

【００５８】

一例として、制御部１３は、第１モードで蓄電池３１を充電中に、蓄電池３１の充電を停止するための操作信号を受けると、第２モードで蓄電池３１の充電を停止する。本開示でいう「充電を停止するための操作信号」は、入力インタフェース１５に対して、充電を停止するための操作（以下、「停止操作」ともいう）がなされた場合に、入力インタフェース１５が出力する操作信号である。このような充電を停止するための操作信号を、以下では「停止信号」ともいう。すなわち、制御部１３は、第１モードで蓄電池３１を充電中に、停止信号を受けると、第１モードから第２モードに切り替わり、かつ停止指令を出力して、充電スケジュールに関わらず蓄電池３１の充電を停止する。

【００５９】

また、制御部１３は、第１モードで蓄電池３１の充電を停止中に、蓄電池３１の充電を開始するための操作信号を受けると、第２モードで蓄電池３１の充電を開始する。本開示でいう「充電を開始するための操作信号」は、入力インタフェース１５に対して、充電を開始するための操作（以下、「開始操作」ともいう）がなされた場合に、入力インタフェース１５が出力する操作信号である。このような充電を開始するための操作信号を、以下では「開始信号」ともいう。すなわち、制御部１３は、第１モードで蓄電池３１の充電を停止中に、開始信号を受けると、第１モードから第２モードに切り替わり、かつ充電指令

を出力して、充電スケジュールに関わらず蓄電池３１の充電を開始する。
【００６０】
このように、制御部１３は、第１モードで動作中に、停止信号又は開始信号のような操作信号を受けると、第２モードに切り替わる。言い換えれば、制御部１３が停止信号又は開始信号のような操作信号を受けることを条件として、制御部１３の制御モードは、第１モードから第２モードに切り替わる。
【００６１】
一方、制御部１３は、第２モードで動作中に、所定の復帰条件を満たすと、第１モードに切り替わる。本開示でいう「復帰条件」は、制御部１３の制御モードが第２モードから第１モードに切り替わるために必要な条件を意味する。言い換えれば、復帰条件を満たすことにより、制御部１３の制御モードは、第２モードから第１モードに切り替わることになる。例えば、制御部１３の制御モードが第１モードから第２モードに切り替わった後、継続して制御部１３が第２モードで動作中に復帰条件を満たすと、制御部１３は、切替え前の制御モードである第１モードに復帰する。
【００６２】
本実施形態では、第２モードから第１モードへの切替えの判定に用いられる復帰条件は、第２モードで動作中に、充電スケジュールで規定される動作状態が切り替わることを含んでいる。ここで、充電スケジュールは、上述したように蓄電池３１を充電する充電状態と、蓄電池３１を充電しない停止状態と、を含む複数の動作状態が時間帯ごとに割り当てられている。すなわち、本実施形態では、第１モードで用いられる充電スケジュールが、第２モードにおいても、復帰条件として用いられている。
【００６３】
言い換えれば、第２モードで動作中においては、制御部１３は、充電スケジュールに伴う充電の制御を止めるものの、充電スケジュール自体を削除したり、無効化したりするのではなく、充電スケジュールを継続的に維持している。そのため、制御モードが第２モードであっても、制御部１３は、ユーザの操作を受け付ける入力インタフェース１５からの操作信号に従って、蓄電池３１の充電を制御しつつ、バックグラウンドで充電スケジュールは有効に機能している。そして、充電スケジュールにおいて動作状態が切り替わることをもって、復帰条件を満たすことと判断される。本実施形態では、復帰条件は、第２モードで動作中に、充電スケジュールで規定される動作状態が切り替わることのみである。つまり、第２モードで動作中に、充電スケジュールで規定される動作状態が切り替われば、復帰条件を満たすことになる。
【００６４】
具体的には、例えば、充電スケジュールにおいて充電状態が割り当てられた時間帯と、充電状態以外の動作状態（停止状態又は条件付き充電状態）が割り当てられた時間帯との境目（時間帯の変わり目）において、復帰条件を満たすことと判断される。また、例えば、充電スケジュールにおいて停止状態が割り当てられた時間帯と、停止状態以外の動作状態（充電状態又は条件付き充電状態）が割り当てられた時間帯との境目において、復帰条件を満たすことと判断される。同様に、例えば、充電スケジュールにおいて条件付き充電状態が割り当てられた時間帯と、条件付き充電状態以外の動作状態（停止状態又は充電状態）が割り当てられた時間帯との境目において、復帰条件を満たすことと判断される。
【００６５】
表示制御部１４は、種々の画面を表示部１６に表示するための制御を行う。つまり、表示制御部１４は、表示部１６に表示させる画面を生成し、表示部１６を制御することで種々の画面を表示部１６に表示する。本開示でいう「画面」は、表示部１６に映し出される画像（種々のオブジェクト及び文字等を含む）を意味する。本実施形態では、表示制御部１４は、ユーザに入力インタフェース１５の操作を行わせるための設定画面を表示する。表示制御部１４は、表示部１６に代えて又は表示部１６と共に、情報端末４等の外部機器の表示部にこれらの画面を表示させてもよい。
【００６６】

切替部１８は、復帰条件の有効及び無効を切り替える。すなわち、第２モードから第１モードへの切替えの判定に用いられる復帰条件は、常に有効とされるのではなく、切替部１８により随時無効化することができる。そのため、上述したように制御部１３が第２モードで動作中に復帰条件を満たすことで第１モードに切り替わるのは、切替部１８にて復帰条件が「有効」とされているときに限られる。言い換えれば、切替部１８にて復帰条件が「無効」とされていれば、制御部１３が第２モードで動作中に復帰条件を満たしたとしても、制御モードは第１モードに切り替わらない。

【００６７】

切替部１８は、入力インタフェース１５からの操作信号に基づいて、復帰条件の有効と無効とを切り替える。すなわち、切替部１８は、入力インタフェース１５から出力される操作信号に基づいて復帰条件の有効／無効を決定することにより、ユーザにおいては復帰条件の有効／無効を手動で設定可能となる。

【００６８】

入力インタフェース１５は、ユーザの操作を受け付けて、ユーザの操作に応じた操作信号を出力する。本開示でいうユーザの「操作」は、タッチパネル若しくはメカニカルスイッチ等に対する操作、音声入力又はジェスチャ等による操作を含む。そのため、入力インタフェース１５は、例えば、タッチパネルディスプレイ、メカニカルスイッチ、音声入力部又はカメラ等で実現される。または、入力インタフェース１５は、情報端末４等の外部機器に対するユーザの操作を、外部機器との通信により間接的に受け付けてもよい。あるいは、入力インタフェース１５は情報端末４等の外部機器に設けられていてもよい。

【００６９】

表示部１６は、表示制御部１４にて生成される画面を表示する。表示部１６は、例えば、液晶ディスプレイ又は有機ＥＬ（Electro Luminescence）ディスプレイ等のディスプレイで実現される。表示部１６は、表示制御部１４から出力される映像信号に従って画面を表示する。

【００７０】

本実施形態では、機器制御装置１はタッチパネルディスプレイを搭載しており、タッチパネルディスプレイが入力インタフェース１５及び表示部１６として機能する。そのため、以下の説明では、表示部１６に表示される画面上のアイコンに対する種々のタッチ操作を、「タップ」、「スワイプ」又は「ドラッグ」等と表現する。ただし、入力インタフェース１５は、タッチパネルディスプレイに限らず、例えば、キーボードやポインティングデバイス、メカニカルスイッチ等であってもよい。

【００７１】

外部通信部１７は、直接的、又はネットワーク若しくは中継器等を介して間接的に、情報端末４及びサーバ５等の外部機器と通信する。本開示でいう「外部機器」は、充電制御システム１０の構成要素に含まれない機器であって、一例として、情報端末４及びサーバ５以外に、分電盤６１、負荷６２及び太陽光発電設備７を含む。外部通信部１７と外部機器との間の通信方式としては、無線通信又は有線通信の適宜の通信方式が採用される。本実施形態では一例として、外部通信部１７は、Wi-Fi（登録商標）、Bluetooth（登録商標）、ZigBee（登録商標）又は免許を必要としない小電力無線（特定小電力無線）等の規格に準拠した、電波を通信媒体として用いる無線通信を採用する。

【００７２】

（２．３）充電設備

次に、充電設備２の構成について説明する。本実施形態では充電設備２は、機器制御装置１と共に充電制御システム１０を構成しているのであって、充電制御システム１０の一部である。

【００７３】

充電設備２は、図１に示すように、第２通信部２１、通電制御部２２、リレー２３、保護回路２４及び車両通信部２５を有している。

【００７４】

第２通信部２１は、直接的、又はネットワーク若しくは中継器等を介して間接的に、機器制御装置１（第１通信部１１）と通信する。第２通信部２１と機器制御装置１（第１通信部１１）との間の通信方式としては、無線通信又は有線通信の適宜の通信方式が採用される。本実施形態では一例として、第２通信部２１と機器制御装置１との間の通信方式は、有線ＬＡＮ（Local Area Network）等の通信規格に準拠した有線通信である。第２通信部２１と機器制御装置１との間の通信における通信プロトコルは、例えば、Ethernet（登録商標）、又はECHONET Lite（登録商標）等である。

【００７５】

通電制御部２２は、充電設備２から車両３への通電を制御する。ここでは、通電制御部２２は、機器制御装置１からの充電指令及び停止指令に従って、リレー２３を駆動することにより、車両３への通電を制御する。基本的には、第２通信部２１が機器制御装置１からの充電指令を受信すると、通電制御部２２は、リレー２３をオン（導通状態）にして、充電設備２から車両３への通電を行うことで、蓄電池３１の充電を行う。一方、第２通信部２１が機器制御装置１からの停止指令を受信すると、通電制御部２２は、リレー２３をオフ（遮断状態）にして、充電設備２から車両３への通電を停止することで、蓄電池３１の充電を停止する。

【００７６】

ただし、上述したように、充電制御システム１０は、あくまで蓄電池３１の充電を制御するだけであって、例えば、蓄電池３１が満充電である等、そもそも蓄電池３１が充電できない状況にあるような場合には、当然ながら蓄電池３１は充電されない。同様に、充電ケーブル２０１のプラグ２０２が車両３に接続されておらず、充電設備２と車両３とが電気的に接続されていない場合等においても、当然ながら蓄電池３１は充電されない。そのため、このように蓄電池３１が充電できない状況にあるような場合には、機器制御装置１からの充電指令を受信したとしても、通電制御部２２は、リレー２３をオン（導通状態）にせず、充電設備２から車両３への通電を行わない。

【００７７】

本実施形態では、通電制御部２２は、メモリ及びプロセッサを含むコンピュータシステムを主構成とする。すなわち、コンピュータシステムのメモリに記録されたプログラムを、プロセッサが実行することにより、通電制御部２２の機能が実現される。プログラムはメモリに予め記録されていてもよいし、インターネット等の電気通信回線を通して提供されてもよく、メモリカード等の非一時的記録媒体に記録されて提供されてもよい。

【００７８】

リレー２３は、蓄電池３１への電力の供給路に挿入されている。具体的には、充電設備２のうち、分電盤６１との接続端子と、充電ケーブル２０１との接続端子と、の間にリレー２３が挿入されている。これにより、リレー２３がオン（導通状態）であれば、分電盤６１と車両３との間が電気的に接続され、電力供給源（電力系統６３又は太陽光発電設備７）から車両３（蓄電池３１）への電力の供給が可能になる。一方、リレー２３がオフ（遮断状態）であれば、分電盤６１と車両３との間が電気的に切り離され、電力供給源（電力系統６３又は太陽光発電設備７）から車両３（蓄電池３１）への電力が供給されなくなる。リレー２３は、通電制御部２２によって制御可能であればよく、機械接点を有するメカニカルリレー、及び機械接点を有しない半導体リレーのいずれであってもよい。本実施形態では一例として、リレー２３はメカニカルリレーにて実現されている。

【００７９】

保護回路２４は、例えば、漏電又は過電流等の異常の検出時に、リレー２３をオフすることにより、車両３及び充電制御システム１０を保護する回路である。保護回路２４は、リレー２３とは別に、車両３への電力の供給を遮断する素子を有していてもよい。

【００８０】

車両通信部２５は、直接的、又はネットワーク若しくは中継器等を介して間接的に、車両３と通信する。車両通信部２５と車両３との間の通信方式としては、無線通信又は有線通信の適宜の通信方式が採用される。本実施形態では一例として、車両通信部２５は、少

なくともＣＰＬＴ（Control Pilot）信号により、充電設備２と車両３との接続確認、及び車両３の状態確認等ための通信を行う。

【００８１】

充電設備２には、上述したように、プラグ２０２を有する充電ケーブル２０１が電気的に接続されている。充電設備２は、プラグ２０２が車両３に接続されている状態で、充電ケーブル２０１を介して車両３と電気的に接続される。これにより、充電設備２は、充電ケーブル２０１を介して、車両３（蓄電池３１）に電力を供給可能になり、かつ車両３と通信可能になる。

【００８２】

充電設備２に接続される車両３は、蓄電池３１に加えて、充電回路３２を更に有している。充電回路３２は、充電設備２から電力の供給を受けて、蓄電池３１の充電を実行する回路である。

【００８３】

（３）動作

次に、本実施形態に係る充電制御システム１０の動作について、図３～図８を参照して説明する。

【００８４】

以下の説明では、上述したように条件付き充電状態で用いられる特定の条件は、蓄電池３１への電力供給源に関する供給条件を含み、かつ供給条件は、太陽電池７１の発電電力に「余剰」が生じることを含んでいる。そのため、以下では、条件付き充電状態を「余剰充電状態」ということもある。

【００８５】

また、以下の説明では、充電スケジュールの「時間帯」は、例えば、０時又は１時といった正時を始点（開始時刻）又は終点（終了時刻）とするように、始点及び終点が固定的に設定された、所定幅（ここでは１時間）の時間帯であることと仮定する。つまり、１日（２４時間）は、０時から１時までの時間帯、１時から２時までの時間帯、…２３時から２４時までの時間帯、の２４個の時間帯に区分けされる。

【００８６】

（３．１）スケジュール制御動作

まず、充電制御システム１０の動作のうち、制御部１３の制御モードが第１モードであるときの動作、つまり充電スケジュールに従って蓄電池３１の充電を制御するためのスケジュール制御動作について、図３～図４Ｂを参照して説明する。図３は、充電制御システム１０のスケジュール制御動作の一例を示すフローチャートである。図４Ａ及び図４Ｂは、充電制御システム１０のスケジュール制御動作の一例を示す、タイミングチャートである。図４Ａ及び図４Ｂでは、横軸を時間軸とし、上段から順に、時刻、充電スケジュール、出力（充電指令／停止指令）、太陽電池７１の出力における余剰の有無、を表している。

【００８７】

ここでは、設定部１２により充電スケジュールが既に設定されていることと仮定して説明する。つまり、時間帯ごとの動作状態を規定する充電スケジュールが設定済みであって、充電制御システム１０は、この充電スケジュールに従ってスケジュール制御動作を実施する。充電スケジュールの設定方法（充電スケジュール生成方法）については、「（３．２）スケジュール生成動作」の欄で詳しく説明する。

【００８８】

また、以下では、充電設備２が蓄電池３１を充電できないような事情は無く、充電設備２は充電指令を受ければいつでも蓄電池３１を充電可能である状況と仮定して、説明する。

【００８９】

図３に示すように、スケジュール制御動作においては、充電制御システム１０は、現在の動作状態の判定を行う（Ｓ１）。ここでいう動作状態は、充電スケジュールにて時間帯

ごとに規定されている動作状態である。つまり、充電制御システム１０は、充電スケジュールにおいて、現在時刻が属する時間帯に指定（選択）されている動作状態を判定する。一例として、２時５分の時点においては、現在時刻（２時５分）が属する時間帯（２時から３時までの時間帯）について指定（選択）されている動作状態が、現在の動作状態となる。本実施形態では、動作状態は、充電状態、停止状態、及び余剰充電状態（条件付き充電状態）のいずれかである。

【００９０】

現在の動作状態が充電状態であった場合（Ｓ１：充電）、充電制御システム１０は、機器制御装置１の制御部１３から、充電設備２に対して、充電の開始を指示するための「充電指令」を出力する（Ｓ２）。これにより、充電指令を受けた充電設備２は、リレー２３をオンにして、車両３への通電を行うことで、蓄電池３１の充電を行う。このとき、蓄電池３１への電力供給源に関して特に条件は付されておらず、充電設備２は、単純に分電盤６１から供給される電力を用いて、蓄電池３１の充電を行う。つまり、充電設備２は、太陽光発電設備７と電力系統６３との少なくとも一方を電力供給源として、蓄電池３１へ電力供給を行うのであって、太陽光発電設備７が電力供給源となる場合もあれば、電力系統６３が電力供給源となる場合もある。

【００９１】

一方、現在の動作状態が停止状態であった場合（Ｓ１：停止）、充電制御システム１０は、機器制御装置１の制御部１３から、充電設備２に対して、充電の停止を指示するための「停止指令」を出力する（Ｓ３）。これにより、停止指令を受けた充電設備２は、リレー２３をオフにして、車両３への通電を停止することで、蓄電池３１の充電を停止する。

【００９２】

また、現在の動作状態が余剰充電状態（条件付き充電状態）であった場合（Ｓ１：余剰充電）、充電制御システム１０は、機器制御装置１の制御部１３にて、特定の条件を満たすか否かの判定を行う（Ｓ４）。つまり、制御部１３は、太陽電池７１の発電電力に、負荷６２での消費電力に対する余剰の有無を判定し、その判定結果から特定の条件を満たすか否かを判定する。余剰の有無は、一例として、分電盤６１における、太陽光発電設備７からの供給電力、及び負荷６２等での消費電力の計測結果より、判定可能である。つまり、太陽光発電設備７からの供給電力が負荷６２等での消費電力を上回っていれば余剰有り、太陽光発電設備７からの供給電力が負荷６２等での消費電力以下であれば余剰無し、と判定される。

【００９３】

そして、余剰無し、と判定された場合（Ｓ４：Ｎｏ）、制御部１３は、特定の条件を満たさないと判断して、充電設備２に対して、充電の停止を指示するための「停止指令」を出力する（Ｓ３）。これにより、停止指令を受けた充電設備２は、リレー２３をオフにして、車両３への通電を停止することで、蓄電池３１の充電を停止する。

【００９４】

一方、余剰有り、と判定された場合（Ｓ４：Ｙｅｓ）、制御部１３は、特定の条件を満たすと判断して、充電設備２に対して、充電の開始を指示するための「充電指令」を出力する（Ｓ２）。これにより、充電指令を受けた充電設備２は、リレー２３をオンにして、車両３への通電を行うことで、蓄電池３１の充電を行う。このとき、蓄電池３１への電力供給源に関して「余剰有り」という条件が付されているため、充電設備２は、基本的には、太陽光発電設備７を電力供給源として、蓄電池３１へ電力供給を行う。

【００９５】

本実施形態に係る充電制御システム１０は、図３に示すような一連の処理Ｓ１～Ｓ４を、一定時間（一例として、１分又は数分）ごとに、実行する。または、充電制御システム１０は、時間帯が変わるごとに（つまり１時間単位で時間帯が設定されている場合には、１時間ごとに）、図３に示すような一連の処理Ｓ１～Ｓ４を実行してもよい。この場合、条件付き充電状態の時間帯において、時間帯の始点（開始時刻）における余剰の有無によって、この時間帯に充電するか否かが決定する。

【００９６】
図３のフローチャートは、充電制御システム１０のスケジュール制御動作の一例に過ぎず、上記処理の順番は適宜変更可能であり、かつ充電制御システム１０の実際のスケジュール制御動作に際しては、処理が適宜追加又は省略されてもよい。
【００９７】
このように、充電制御システム１０は、スケジュール制御動作により、充電スケジュールに従って蓄電池３１の充電を制御することが可能である。例えば、図４Ａ及び図４Ｂに示すような充電スケジュールが設定されている場合には、充電制御システム１０は以下のように動作する。
【００９８】
図４Ａ及び図４Ｂでは、充電スケジュールに関して、充電状態を「Ｍ１」、停止状態を「Ｍ２」、余剰充電状態（条件付き充電状態）を「Ｍ３」として、時間帯ごとの動作状態を表記している。すなわち、図４Ａ及び図４Ｂの例では、０時から７時までの期間Ｔ１には、各時間帯の動作状態として充電状態（Ｍ１）が指定（選択）されており、７時から１０時までの期間Ｔ２には、各時間帯の動作状態として停止状態（Ｍ２）が指定（選択）されている。また、１０時以降の期間Ｔ３には、各時間帯の動作状態として余剰充電状態（Ｍ３）が指定（選択）されている。
【００９９】
このような充電スケジュールを前提として、太陽電池７１の発電電力に、負荷６２での消費電力に対する余剰が生じていない場合には、充電制御システム１０は、スケジュール制御動作により、図４Ａに示すように、蓄電池３１の充電を制御する。
【０１００】
すなわち、図４Ａに示すように、充電状態（Ｍ１）である期間Ｔ１には、充電制御システム１０は、余剰の有無によらずに、機器制御装置１から充電設備２に対して「充電指令」を出力し、車両３への通電を行うことで蓄電池３１の充電を行う。また、停止状態（Ｍ２）である期間Ｔ２には、充電制御システム１０は、余剰の有無によらずに、機器制御装置１から充電設備２に対して「停止指令」を出力し、車両３への通電を停止することで蓄電池３１の充電を停止する。また、余剰充電状態（Ｍ３）である期間Ｔ３には、充電制御システム１０は、余剰が有れば機器制御装置１から充電設備２に「充電指令」を出力し、余剰が無ければ機器制御装置１から充電設備２に「停止指令」を出力する。図４Ａの例では、期間Ｔ３に余剰が無いため、充電制御システム１０は、機器制御装置１から充電設備２に対して「停止指令」を出力し、車両３への通電を停止することで蓄電池３１の充電を停止する。
【０１０１】
一方、太陽電池７１の発電電力に、負荷６２での消費電力に対する余剰が生じている場合には、充電制御システム１０は、スケジュール制御動作により、図４Ｂに示すように、蓄電池３１の充電を制御する。
【０１０２】
すなわち、充電状態（Ｍ１）である期間Ｔ１、及び停止状態（Ｍ２）である期間Ｔ２には、充電制御システム１０は、図４Ａと同様に、余剰の有無によらずに、機器制御装置１から充電設備２に対してそれぞれ「充電指令」及び「停止指令」を出力する。また、余剰充電状態（Ｍ３）である期間Ｔ３には、充電制御システム１０は、余剰が有れば機器制御装置１から充電設備２に「充電指令」を出力し、余剰が無ければ機器制御装置１から充電設備２に「停止指令」を出力する。図４Ｂの例では、期間Ｔ３の途中から余剰が生じるため、充電制御システム１０は、期間Ｔ３における余剰が生じるまでの間は、機器制御装置１から充電設備２に対して「停止指令」を出力し、車両３への通電を停止することで蓄電池３１の充電を停止する。そして、期間Ｔ３において余剰が生じた時点以降は、充電制御システム１０は、機器制御装置１から充電設備２に対して「充電指令」を出力し、車両３への通電を行うことで蓄電池３１の充電を行う。
【０１０３】

その結果、車両３の蓄電池３１は、充電スケジュールに従って充電されることになる。
【０１０４】
（３．２）スケジュール生成動作
次に、充電制御システム１０の動作のうち、充電スケジュールの設定方法（充電スケジュール生成方法）に係るスケジュール生成動作について、図５を参照して説明する。図５は、充電制御システム１０のスケジュール生成動作の一例を示すフローチャートである。
【０１０５】
本実施形態に係る充電制御システム１０は、上述したようにスケジュール制御動作を行うスケジュール制御モード（第１モード）と、スケジュール生成動作を行う設定モードと、を含む複数の動作モードを有している。そこで、充電制御システム１０は、スケジュール生成動作を開始するに当たり、図５に示すように、まずは動作モードが設定モードか否かの判定を行う（Ｓ１１）。充電制御システム１０の動作モードが設定モードでなければ（Ｓ１１：Ｎｏ）、充電制御システム１０は処理Ｓ１１を繰り返す。
【０１０６】
充電制御システム１０の動作モードが設定モードであれば（Ｓ１１：Ｙｅｓ）、充電制御システム１０は、スケジュール生成動作を開始し、機器制御装置１の設定部１２にて、時間帯Ｎを選択する処理を実行する（Ｓ１２）。ここで選択される時間帯Ｎは、１日（２４時間）を区分けした２４個の時間帯のうち、任意の１つの時間帯である。
【０１０７】
次に、充電制御システム１０は、機器制御装置１の設定部１２にて、入力インタフェース１５からの操作信号を受け付ける（Ｓ１３）。このとき、ユーザの操作を受け付ける入力インタフェース１５に対して、ユーザが、時間帯Ｎの動作状態を指定（選択）するための操作を行うことで、ユーザにより選択された動作状態を表す操作信号が、入力インタフェース１５から出力される。本実施形態では、動作状態は、充電状態、停止状態、及び余剰充電状態（条件付き充電状態）のいずれかである。
【０１０８】
ここで、操作信号が停止状態を表す場合（Ｓ１３：停止）、設定部１２は、選択中の時間帯Ｎの動作状態として停止状態を指定し、時間帯Ｎを停止状態に設定する（Ｓ１４）。また、操作信号が充電状態を表す場合（Ｓ１３：充電）、設定部１２は、選択中の時間帯Ｎの動作状態として充電状態を指定し、時間帯Ｎを充電状態に設定する（Ｓ１５）。また、操作信号が余剰充電状態を表す場合（Ｓ１３：余剰充電）、設定部１２は、選択中の時間帯Ｎの動作状態として余剰充電状態を指定し、時間帯Ｎを条件付き充電状態（余剰充電状態）に設定する（Ｓ１６）。このように、設定部１２は、選択中の時間帯Ｎの動作状態を、ユーザの操作を受け付ける入力インタフェース１５からの操作信号に基づいて決定する。結果的に、設定部１２は、ユーザの操作を受け付ける入力インタフェース１５からの操作信号に基づいて、充電スケジュールを設定することになる。
【０１０９】
選択中の時間帯Ｎについて、いずれかの動作状態が設定されると、設定部１２は、充電スケジュールの設定を終了するか否かを判断する（Ｓ１７）。充電スケジュールの設定を終了するか否かは、ユーザの操作を受け付ける入力インタフェース１５からの操作信号に基づいて決定する。設定を終了しない場合（Ｓ１７：Ｎｏ）、つまり充電スケジュールの設定を継続する場合には、充電制御システム１０は、機器制御装置１の設定部１２にて、改めて時間帯Ｎを選択する処理を実行する（Ｓ１２）。
【０１１０】
一方、設定を終了する場合（Ｓ１７：Ｙｅｓ）、つまり充電スケジュールの設定を継続しない場合には、充電制御システム１０は、機器制御装置１の設定部１２にて、充電スケジュールの更新を実行する（Ｓ１８）。設定部１２は、新たに設定された充電スケジュールを、機器制御装置１のメモリ、又はサーバ５等に書き込むことで、充電スケジュールを更新する。
【０１１１】

図５のフローチャートは、充電制御システム１０のスケジュール生成動作の一例に過ぎず、上記処理の順番は適宜変更可能であり、かつ充電制御システム１０の実際のスケジュール生成動作に際しては、処理が適宜追加又は省略されてもよい。

【０１１２】

このように、充電制御システム１０は、スケジュール生成動作により、スケジュール制御動作に用いられる充電スケジュールを任意に設定可能である。特に、本実施形態では、設定部１２は、入力インタフェース１５から出力される操作信号に基づいて充電スケジュールを設定するので、ユーザにおいては充電スケジュールを手動で設定可能となる。

【０１１３】

上述した本実施形態に係る充電制御システム１０によれば、充電スケジュールの設定に際して、時間帯ごとの動作状態として、充電状態及び停止状態だけでなく、条件付き充電状態を少なくとも選択可能である。したがって、時間帯ごとの動作状態としては、蓄電池３１を充電するか否かに加えて、特定の条件の下で蓄電池３１を充電することについても、規定可能となる。そのため、充電制御システム１０によれば、単に充電スケジュールで規定される時間帯に従って、蓄電池３１を充電するだけの構成に比べて、より多様な充電態様を実現可能である、という利点がある。

【０１１４】

（３．３）第１モード及び第２モードの切替動作

次に、充電制御システム１０における制御部１３の制御モードを第１モード（スケジュール制御モード）と第２モード（マニュアル制御モード）との間で切り替える切替動作について、図６～図８を参照して説明する。図６は、充電制御システム１０における切替動作の一例を示すフローチャートである。図７及び図８は、充電制御システム１０の切替動作の一例を示す、タイミングチャートである。図７及び図８では、横軸を時間軸とし、上段から順に、時刻、充電スケジュール、出力（充電指令／停止指令）、太陽電池７１の出力における余剰の有無、操作信号（開始信号／停止信号）、制御モード（第１モード／第２モード）、を表している。

【０１１５】

ここでは、設定部１２により充電スケジュールが既に設定されていることと仮定して説明する。また、以下では、充電設備２が蓄電池３１を充電できないような事情は無く、充電設備２は充電指令を受ければいつでも蓄電池３１を充電可能である状況と仮定して、説明する。

【０１１６】

図６に示すように、充電制御システム１０は、まずは制御部１３の制御モードを第１モードとする（Ｓ２１）。そのため、充電制御システム１０は、「（３．１）スケジュール制御動作」の欄で説明したように、充電スケジュールに従って蓄電池３１の充電を制御するためのスケジュール制御動作を行う（Ｓ２２）。

【０１１７】

ここで、充電制御システム１０は、スケジュール制御動作を実行しつつ、随時、操作信号の有無の判定を行う（Ｓ２３）。ここでいう操作信号は、停止操作がなされた場合に入力インタフェース１５が出力する停止信号、及び開始操作がなされた場合に入力インタフェース１５が出力する開始信号を含む、特定の操作信号である。つまり、充電制御システム１０は、入力インタフェース１５に対してユーザによる停止操作及び開始操作等の操作がなされなければ、制御部１３にて、操作信号は無いと判断し（Ｓ２３：Ｎｏ）、処理Ｓ２１に戻る。

【０１１８】

一方、入力インタフェース１５に対してユーザによる停止操作及び開始操作等の操作がなされた場合、充電制御システム１０は、制御部１３にて、操作信号が有ると判断し（Ｓ２３：Ｙｅｓ）、制御部１３の制御モードを第２モードとする（Ｓ２４）。つまり、制御部１３は、第１モードで動作中に、操作信号を受けることによって、その制御モードが第１モードから第２モードに切り替わる。

【０１１９】
そして、充電制御システム１０は、このときに機器制御装置１の設定部１２にて、入力インタフェース１５から受け付けた操作信号の種別（開始信号／停止信号）を判別する（Ｓ２５）。
【０１２０】
操作信号が開始信号であれば（Ｓ２５：開始）、充電制御システム１０は、機器制御装置１の設定部１２にて、蓄電池３１を充電中か否かを判断する（Ｓ２６）。蓄電池３１を充電中でなければ、つまり蓄電池３１の充電を停止中であれば（Ｓ２６：Ｎｏ）、制御部１３は、充電設備２に対して、充電の開始を指示するための「充電指令」を出力し（Ｓ２７）、処理Ｓ３０に移行する。また、蓄電池３１を充電中であれば（Ｓ２６：Ｙｅｓ）、制御部１３は、既に充電指令を出力している状態にあるので、処理Ｓ２７をスキップして処理Ｓ３０に移行する。いずれの場合でも、充電指令を受けた充電設備２は、リレー２３をオンにして、車両３への通電を行うことで、蓄電池３１の充電を行う。このとき、蓄電池３１への電力供給源に関して特に条件は付されておらず、充電設備２は、単純に分電盤６１から供給される電力を用いて、蓄電池３１の充電を行う。つまり、充電設備２は、太陽光発電設備７と電力系統６３との少なくとも一方を電力供給源として、蓄電池３１へ電力供給を行うのであって、太陽光発電設備７が電力供給源となる場合もあれば、電力系統６３が電力供給源となる場合もある。
【０１２１】
一方、操作信号が停止信号であれば（Ｓ２５：停止）、充電制御システム１０は、機器制御装置１の設定部１２にて、蓄電池３１を充電中か否かを判断する（Ｓ２８）。蓄電池３１を充電中であれば（Ｓ２８：Ｙｅｓ）、制御部１３は、充電設備２に対して、充電の停止を指示するための「停止指令」を出力し（Ｓ２９）、処理Ｓ３０に移行する。また、蓄電池３１を充電中でなければ、つまり蓄電池３１の充電を停止中であれば（Ｓ２８：Ｎｏ）、制御部１３は、既に停止指令を出力している状態にあるので、処理Ｓ２９をスキップして処理Ｓ３０に移行する。いずれの場合でも、停止指令を受けた充電設備２は、リレー２３をオフにして、車両３への通電を停止することで、蓄電池３１の充電を停止する。
【０１２２】
処理Ｓ３０においては、充電制御システム１０は、機器制御装置１の制御部１３にて、復帰条件を満たすか否かの判定を行う。本実施形態では、上述したように、復帰条件は、第２モードで動作中に、充電スケジュールで規定される動作状態が切り替わることを含んでいる。そのため、制御部１３は、充電スケジュールで規定される動作状態が切り替わるか否かを判定し、その判定結果から復帰条件を満たすか否かを判定する。すなわち、制御部１３の制御モードが第２モードであっても、バックグラウンドで充電スケジュールは有効に機能しているため、この充電スケジュールで規定される動作状態の変わり目に、制御部１３は、動作状態が切り替わると判断する。
【０１２３】
一例として、充電スケジュールにおいて充電状態が割り当てられた時間帯から、停止状態が割り当てられた時間帯に移行するタイミングで、制御部１３は、動作状態が切り替わると判断し、復帰条件を満たすと判定する。動作状態が切り替わる、つまり復帰条件を満たす場合（Ｓ３０：Ｙｅｓ）、充電制御システム１０は、機器制御装置１の制御部１３の制御モードを、第１モードに切り替える（Ｓ２１）。
【０１２４】
一方、充電スケジュールにおいて充電状態が割り当てられた時間帯から、同じく充電状態が割り当てられた時間帯に移行するタイミングでは、制御部１３は、動作状態が切り替わらないと判断し、復帰条件を満たさないと判定する。動作状態が切り替わらない、つまり復帰条件を満たさない場合（Ｓ３０：Ｎｏ）、充電制御システム１０は、機器制御装置１の制御部１３の制御モードを、第２モードに維持する（Ｓ２４）。
【０１２５】
図６のフローチャートは、充電制御システム１０における切替動作の一例に過ぎず、上

記処理の順番は適宜変更可能であり、かつ充電制御システム１０の実際の切替動作に際しては、処理が適宜追加又は省略されてもよい。

【０１２６】

このように、充電制御システム１０は、切替動作により、充電スケジュールに従って蓄電池３１の充電を制御する第１モードと、入力インタフェース１５からの操作信号に従って蓄電池３１の充電を制御する第２モードと、を適宜切替可能である。例えば、図７及び図８に示すように、制御部１３が、充電スケジュールに従って蓄電池３１の充電を制御する第１モードで動作中に操作信号を受けた場合には、充電制御システム１０は以下のように動作する。

【０１２７】

図７及び図８では、充電スケジュールに関して、充電状態を「Ｍ１」、停止状態を「Ｍ２」、余剰充電状態（条件付き充電状態）を「Ｍ３」として、時間帯ごとの動作状態を表記している。このような充電スケジュールを前提として、停止状態（Ｍ２）である期間Ｔ２に、ユーザが入力インタフェース１５に対して開始操作を行った場合には、充電制御システム１０は、図７に示すように、蓄電池３１の充電を制御する。

【０１２８】

すなわち、図７に示すように、充電状態（Ｍ１）である期間Ｔ１には、制御部１３の制御モードは第１モードであるため、充電制御システム１０は、充電スケジュールに従って、蓄電池３１の充電を行う。また、停止状態（Ｍ２）である期間Ｔ２の途中までは、制御部１３の制御モードは第１モードであるため、充電制御システム１０は、充電スケジュールに従って、蓄電池３１の充電を停止する。

【０１２９】

図７の例では、停止状態（Ｍ２）である期間Ｔ２の途中（８時と９時との間）で、ユーザが入力インタフェース１５に対して開始操作を行うことで、入力インタフェース１５から開始信号が出力される。この開始信号（蓄電池３１の充電を開始するための操作信号）を受けて、制御部１３は、第１モードから第２モードに切り替わり、かつ蓄電池３１の充電を開始する。そのため、停止状態（Ｍ２）である期間Ｔ２の途中（８時と９時との間）の時点で、充電制御システム１０は、機器制御装置１から充電設備２に対して「充電指令」を出力し、蓄電池３１の充電を開始する。

【０１３０】

そして、制御部１３の制御モードが第２モードに切り替わった以降、充電スケジュールで規定される動作状態が最初に切り替わるタイミングで、復帰条件を満たすことにより、制御部１３は、第２モードから第１モードに切り替わる。図７の例では、９時から１０時までの時間帯の動作状態は停止状態（Ｍ２）であって、１０時から１１時までの時間帯の動作状態は余剰充電状態（Ｍ３）であるので、動作状態の変わり目となる１０時の時点で、復帰条件を満たすことになる。そのため、１０時の時点で、制御部１３は、第２モードから第１モードに切り替わり、かつ充電スケジュールに従って蓄電池３１の充電の制御を開始する。

【０１３１】

ここでは、１０時以降の時間帯の動作状態は余剰充電状態（Ｍ３）であるので、充電制御システム１０は、余剰が有れば機器制御装置１から充電設備２に「充電指令」を出力し、余剰が無ければ機器制御装置１から充電設備２に「停止指令」を出力する。図７の例では、期間Ｔ３の途中から余剰が生じるため、充電制御システム１０は、期間Ｔ３における余剰が生じるまでの間は、蓄電池３１の充電を停止する。そして、期間Ｔ３において余剰が生じた時点以降は、充電制御システム１０は、蓄電池３１の充電を行う。

【０１３２】

これに対して、同様の充電スケジュールを前提として、充電状態（Ｍ１）である期間Ｔ１に、ユーザが入力インタフェース１５に対して停止操作を行った場合には、充電制御システム１０は、図８に示すように、蓄電池３１の充電を制御する。

【０１３３】

すなわち、図８に示すように、充電状態（Ｍ１）である期間Ｔ１の途中までは、制御部１３の制御モードは第１モードであるため、充電制御システム１０は、充電スケジュールに従って、蓄電池３１の充電を行う。

【０１３４】

図８の例では、充電状態（Ｍ１）である期間Ｔ１の途中（４時と５時との間）で、ユーザが入力インタフェース１５に対して停止操作を行うことで、入力インタフェース１５から停止信号が出力される。この停止信号（蓄電池３１の充電を停止するための操作信号）を受けて、制御部１３は、第１モードから第２モードに切り替わり、かつ蓄電池３１の充電を停止する。そのため、充電状態（Ｍ１）である期間Ｔ１の途中（４時と５時との間）の時点で、充電制御システム１０は、機器制御装置１から充電設備２に対して「停止指令」を出力し、蓄電池３１の充電を停止する。

【０１３５】

そして、制御部１３の制御モードが第２モードに切り替わった以降、充電スケジュールで規定される動作状態が最初に切り替わるタイミングで、復帰条件を満たすことにより、制御部１３は、第２モードから第１モードに切り替わる。図８の例では、６時から７時までの時間帯の動作状態は充電状態（Ｍ１）であって、７時から８時までの時間帯の動作状態は停止状態（Ｍ２）であるので、動作状態の変わり目となる７時の時点で、復帰条件を満たすことになる。そのため、７時の時点で、制御部１３は、第２モードから第１モードに切り替わり、かつ充電スケジュールに従って蓄電池３１の充電の制御を開始する。

【０１３６】

ここでは、７時以降の時間帯の動作状態は停止状態（Ｍ２）であるので、充電制御システム１０は、充電スケジュールに従って、蓄電池３１の充電を停止する。その後、余剰充電状態（Ｍ３）である期間Ｔ３には、制御部１３の制御モードは第１モードであるため、充電制御システム１０は、特定の条件の下で蓄電池３１を充電する。つまり、充電制御システム１０は、余剰が有れば機器制御装置１から充電設備２に「充電指令」を出力し、余剰が無ければ機器制御装置１から充電設備２に「停止指令」を出力する。図８の例では、期間Ｔ３の途中から余剰が生じるため、充電制御システム１０は、期間Ｔ３における余剰が生じるまでの間は、蓄電池３１の充電を停止する。そして、期間Ｔ３において余剰が生じた時点以降は、充電制御システム１０は、蓄電池３１の充電を行う。

【０１３７】

ところで、制御部１３の制御モードが切り替わった場合には、例えば、機器制御装置１又は情報端末４等にて、ユーザに対する通知が行われてもよい。一例として、制御部１３が第１モードで動作中に、開始信号を受けることによって、第２モードに切り替わった場合に、「手動操作されました」、又は「手動で充電が開始しました」等のメッセージがユーザに通知されてもよい。同様に、復旧条件を満たして制御部１３が第２モードから第１モードに切り替わった場合に、「スケジュール制御動作を開始します」等のメッセージがユーザに通知されてもよい。

【０１３８】

（４）変形例

実施形態１は、本開示の様々な実施形態の一つに過ぎない。実施形態１は、本開示の目的を達成できれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。また、実施形態１に係る充電制御システム１０と同様の機能は、充電制御方法、コンピュータプログラム、又はコンピュータプログラムを記録した非一時的記録媒体等で具現化されてもよい。

【０１３９】

一態様に係る充電制御方法は、移動体（車両３）の動力源として用いられる蓄電池３１の充電を制御する充電制御方法である。この充電制御方法は、第１モードと、第２モードと、を切替可能である。第１モードは、時間帯ごとの動作状態を表す充電スケジュールに従って蓄電池３１の充電を行うモードである。第２モードは、ユーザの操作を受け付ける入力インタフェース１５からの操作信号に従って蓄電池３１の充電を行うモードである。この充電制御方法では、第１モードにおいて、操作信号を受けると、第２モードに切り替

わる。

【０１４０】

一態様に係るプログラムは、１以上のプロセッサに、上記の充電制御方法を実行させるためのプログラムである。

【０１４１】

以下、実施形態１の変形例を列挙する。以下に説明する変形例は、適宜組み合わせて適用可能である。

【０１４２】

本開示における充電制御システム１０は、例えば、機器制御装置１等に、コンピュータシステムを含んでいる。コンピュータシステムは、ハードウェアとしてのプロセッサ及びメモリを主構成とする。コンピュータシステムのメモリに記録されたプログラムをプロセッサが実行することによって、本開示における充電制御システム１０としての機能が実現される。プログラムは、コンピュータシステムのメモリに予め記録されてもよく、電気通信回線を通じて提供されてもよく、コンピュータシステムで読み取り可能なメモリカード、光学ディスク、ハードディスクドライブ等の非一時的記録媒体に記録されて提供されてもよい。コンピュータシステムのプロセッサは、半導体集積回路（ＩＣ）又は大規模集積回路（ＬＳＩ）を含む１ないし複数の電子回路で構成される。ここでいうＩＣ又はＬＳＩ等の集積回路は、集積の度合いによって呼び方が異なっており、システムＬＳＩ、ＶＬＳＩ（Very Large Scale Integration）、又はＵＬＳＩ（Ultra Large Scale Integration）と呼ばれる集積回路を含む。さらに、ＬＳＩの製造後にプログラムされる、ＦＰＧＡ（Field-Programmable Gate Array）、又はＬＳＩ内部の接合関係の再構成若しくはＬＳＩ内部の回路区画の再構成が可能な論理デバイスについても、プロセッサとして採用することができる。複数の電子回路は、１つのチップに集約されていてもよいし、複数のチップに分散して設けられていてもよい。複数のチップは、１つの装置に集約されていてもよいし、複数の装置に分散して設けられていてもよい。ここでいうコンピュータシステムは、１以上のプロセッサ及び１以上のメモリを有するマイクロコントローラを含む。したがって、マイクロコントローラについても、半導体集積回路又は大規模集積回路を含む１ないし複数の電子回路で構成される。

【０１４３】

また、充電制御システム１０における複数の機能が、１つの筐体内に集約されていることは充電制御システム１０に必須の構成ではなく、充電制御システム１０の構成要素は、複数の筐体に分散して設けられていてもよい。例えば、機器制御装置１の機能は、一部の機能が充電設備２に設けられる等、複数の筐体に分散して設けられていてもよい。さらに、充電制御システム１０の少なくとも一部の機能、例えば、機器制御装置１の一部の機能がクラウド（クラウドコンピューティング）等によって実現されてもよい。

【０１４４】

反対に、実施形態１において、複数の装置に分散されている充電制御システム１０の少なくとも一部の機能が、１つの筐体内に集約されていてもよい。例えば、機器制御装置１と充電設備２とに分散されている充電制御システム１０の一部の機能が、１つの筐体内に集約されていてもよい。

【０１４５】

また、実施形態１では、「時間帯」は、例えば、０時又は１時といった正時を始点（開始時刻）又は終点（終了時刻）とするように、始点及び終点が固定的に設定された、所定幅（ここでは１時間）の時間帯であるが、この例に限らない。例えば、始点及び終点の少なくとも一方を、所定時間（一例として、１分又は１０分等）刻みで調整できてもよい。この場合、「時間帯」の長さは可変である。

【０１４６】

また、実施形態１では、機器制御装置１は、表示部１６を、その他の機器制御装置１の機能を有する本体と同一の筐体に備えているが、この例に限らず、表示部１６を本体とは別の筐体に備えていてもよい。つまり、機器制御装置１の本体と表示部１６とは、実施形

態１のように一体に限らず、別体であってもよい。

【０１４７】

また、実施形態１では、普通充電用の充電設備２を例示したが、この例に限らず、充電制御システム１０は、普通充電に比べて短時間で充電を行うことができる急速充電用の充電設備を採用してもよい。この場合、充電設備への電力供給は、例えば、２００Ｖの三相交流により行われる。

【０１４８】

また、実施形態１では、充電設備２に充電ケーブル２０１が接続されており、充電ケーブル２０１を介して充電設備２が車両３に接続される構成を例示したが、この例に限らず、例えば、充電設備２はコンセント型であってもよい。この場合、車両３側の車載ケーブルを使用して、車載ケーブルのプラグを充電設備２のコンセント（Outlet）に接続することで、充電設備２が車両３に接続される。

【０１４９】

また、実施形態１では、充電制御システム１０は、「Ｍｏｄｅ３」の方式を採用しているが、この例に限らず、例えば、「Ｍｏｄｅ２」等の「Ｍｏｄｅ３」以外の方式を採用してもよい。

【０１５０】

また、実施形態１では、特定の条件は供給条件のみであるが、特定の条件は供給条件を含んでいればよく、供給条件以外の条件を更に含んでいてもよい。この場合、供給条件と、それ以外の条件との両方を満たす場合に、特定の条件を満たすことになる。

【０１５１】

同様に、供給条件は、供給条件は太陽電池７１の発電電力に余剰が生じていることのみに限らず、例えば、蓄電装置７２が満充電である等、太陽電池７１の発電電力に余剰が生じていること以外の条件を更に含んでいてもよい。この場合、太陽電池７１の発電電力に余剰が生じており、かつ蓄電装置７２が満充電である場合に、供給条件を満たすことになる。

【０１５２】

また、復帰条件は、充電スケジュールで規定される動作状態が切り替わることのみに限らず、例えば、第１モードから第２モードに切り替わった後、一定時間が経過すること等、動作状態が切り替わること以外の条件を更に含んでいてもよい。

【０１５３】

また、実施形態１では、制御部１３の制御モードを第１モードから第２モードに切り替えるためのトリガとして用いられる操作信号は、開始信号と停止信号との両方を含んでいるが、この例に限らない。例えば、制御モードを切り替えるためのトリガとして用いられる操作信号が、開始信号のみを含む場合には、制御部１３が第１モードで動作中に、入力インタフェース１５に対して停止操作がなされても、制御部１３の制御モードは第１モードのままである。

【０１５４】

また、実施形態１では一例として、分電盤６１における、太陽光発電設備７からの供給電力、及び負荷６２等での消費電力の計測結果より、余剰の有無を判定する場合について説明したが、余剰の有無の判定方法はこの方法に限らない。例えば、天気予報等の気象情報により将来の日射量が予測可能である場合には、制御部１３は、日射量の予測値を用いて、将来の時間帯における太陽電池７１の発電電力を推定発電電力として求めることができる。さらに、制御部１３は、過去の時間帯ごとの負荷６２等での消費電力の実績値の履歴情報を用いて、将来の時間帯における負荷６２等での消費電力を推定消費電力として求めることができる。この場合、制御部１３は、将来のある時間帯について、推定発電電力と推定消費電力とを比較することで、余剰の有無を判定してもよい。

【０１５５】

また、移動体は、車両３に限らず、例えば、ドローン、航空機又は船舶等であってもよい。さらに、実施形態１では、蓄電池３１は、移動体（車両３）に搭載された状態で充電

される場合について説明したが、この構成に限らず、蓄電池３１は移動体（車両３）から取り外し可能であってもよい。この場合、充電制御システム１０は、取り外された状態の蓄電池３１の充電の制御に用いられる。

【０１５６】

また、充電制御システム１０は、蓄電池３１の放電を制御する機能を有していてもよい。この場合、車両３の蓄電池３１の放電電力を、住宅Ｈ１の分電盤６１に出力することで、Ｖ２Ｈ（Vehicle To Home）のシステムを構築可能である。

【０１５７】

また、太陽光発電設備７は、太陽電池７１を有していればよく、例えば、蓄電装置７２は適宜省略可能である。また、分電盤６１には、蓄電池３１への電力供給源として、例えば、燃料電池等の、太陽光発電設備７以外の電源設備が接続されていてもよい。

【０１５８】

（実施形態２）

本実施形態に係る充電制御システム１０は、充電スケジュールを自動的に設定する機能を有する点で、実施形態１に係る充電制御システム１０と相違する。以下、実施形態１と同様の構成については、共通の符号を付して適宜説明を省略する。

【０１５９】

すなわち、実施形態１では、設定部１２は、入力インタフェース１５から出力される操作信号に基づいて充電スケジュールを設定することにより、ユーザにおいては充電スケジュールを手動で設定可能である。これに対して、本実施形態では、設定部１２は、例えば、電気料金プラン、ユーザの行動パターン（生活パターンを含む）及び車両３の使用計画等の情報に従って、自動的に充電スケジュールを設定する。

【０１６０】

本実施形態に係る充電制御システム１０では、設定部１２は、一例として、時間帯と電気料金単価との関係を表す情報、及び太陽光発電設備７の有無の情報に従って、自動的に充電スケジュールを設定する。具体的には、太陽光発電設備７が有りの場合、設定部１２は、電気料金単価が相対的に高い時間帯でかつ太陽光発電設備７の発電が見込まれる時間帯（例えば日中）については、動作状態を余剰充電状態（条件付き充電状態）に設定する。一方、電気料金単価が相対的に低い時間帯（例えば深夜）については、設定部１２は、動作状態を充電状態に設定する。その他の時間帯については、設定部１２は、動作状態を停止状態に設定する。

【０１６１】

また、本実施形態の変形例として、充電制御システム１０は、充電スケジュールを手動で設定する手動設定モードと、充電スケジュールと自動で設定する自動設定モードと、を切替え可能であってもよい。

【０１６２】

実施形態２で説明した種々の構成（変形例を含む）は、実施形態１で説明した種々の構成（変形例を含む）と適宜組み合わせて採用可能である。

【０１６３】

（まとめ）

以上説明したように、第１の態様に係る充電制御システム（１０）は、制御部（１３）を備える。制御部（１３）は、移動体（車両３）の動力源として用いられる蓄電池（３１）の充電を制御する。制御部（１３）は、第１モードと、第２モードと、を切替可能である。第１モードは、時間帯ごとの動作状態を表す充電スケジュールに従って蓄電池（３１）の充電を行うモードである。第２モードは、ユーザの操作を受け付ける入力インタフェース（１５）からの操作信号に従って蓄電池（３１）の充電を行うモードである。制御部（１３）は、第１モードで動作中に、操作信号を受けると、第２モードに切り替わる。

【０１６４】

この態様によれば、制御部（１３）は、第１モードで動作中に、入力インタフェース（１５）から操作信号を受けると、第２モードに切り替わることになる。第１モードは、充

電スケジュールに従って蓄電池（３１）の充電を行うモードであって、第２モードは、入力インタフェース（１５）からの操作信号に従って蓄電池３１の充電を制御するモードである。すなわち、充電スケジュールに従って蓄電池（３１）の充電を自動的に制御中であっても、ユーザが入力インタフェース（１５）に対する操作を行うことで、入力インタフェース（１５）からの操作信号に従って蓄電池（３１）の充電を制御できる。そのため、充電制御システム（１０）によれば、単に充電スケジュールで規定される時間帯に従って、蓄電池（３１）を充電するだけの構成に比べて、より多様な充電態様を実現可能である、という利点がある。

【０１６５】

第２の態様に係る充電制御システム（１０）では、第１の態様において、制御部（１３）は、第２モードで動作中に、所定の復帰条件を満たすと、第１モードに復帰する。

【０１６６】

この態様によれば、第２モードから第１モードへの切替えについて、復帰条件を満たすことを要件として、自動化を図ることができる。

【０１６７】

第３の態様に係る充電制御システム（１０）では、第２の態様において、充電スケジュールは、蓄電池（３１）を充電する充電状態と、蓄電池（３１）を充電しない停止状態と、を含む複数の動作状態が時間帯ごとに割り当てられている。復帰条件は、第２モードで動作中に、充電スケジュールで規定される動作状態が切り替わることを含む。

【０１６８】

この態様によれば、充電スケジュールで規定される動作状態が切り替わったタイミングで、第２モードから第１モードへ切り替えることができる。

【０１６９】

第４の態様に係る充電制御システム（１０）は、第２又は３の態様において、復帰条件の有効及び無効を切り替える切替部（１８）を更に備える。

【０１７０】

この態様によれば、復帰条件を有効にして第２モードから第１モードへの切替えを自動化する状態と、復帰条件を有効にして第２モードから第１モードへの切替えを自動化しない状態と、を選択することができる。

【０１７１】

第５の態様に係る充電制御システム（１０）では、第１～４のいずれかの態様において、制御部（１３）は、第１モードで蓄電池（３１）を充電中に、蓄電池（３１）の充電を停止するための操作信号を受けると、第２モードで蓄電池（３１）の充電を停止する。

【０１７２】

この態様によれば、第１モードで蓄電池（３１）を充電中であっても、ユーザは、入力インタフェース（１５）に対して充電を停止するための操作をすることにより、蓄電池（３１）の充電を停止することができる。

【０１７３】

第６の態様に係る充電制御システム（１０）では、第１～５のいずれかの態様において、制御部は、第１モードで蓄電池の充電を停止中に、蓄電池の充電を開始するための操作信号を受けると、第２モードで蓄電池の充電を開始する。

【０１７４】

この態様によれば、第１モードで蓄電池（３１）の充電を停止中であっても、ユーザは、入力インタフェース（１５）に対して充電を開始するための操作をすることにより、蓄電池（３１）の充電を開始することができる。

【０１７５】

第７の態様に係る充電制御方法は、移動体（車両３）の動力源として用いられる蓄電池（３１）の充電を制御する充電制御方法である。充電制御方法は、第１モードと、第２モードと、を切替可能である。第１モードは、時間帯ごとの動作状態を表す充電スケジュールに従って蓄電池（３１）の充電を行うモードである。第２モードは、ユーザの操作を受

け付ける入力インタフェース（１５）からの操作信号に従って蓄電池（３１）の充電を行うモードである。充電制御方法では、第１モードにおいて、操作信号を受けると、第２モードに切り替わる。

【０１７６】

この態様によれば、第１モードにおいて、入力インタフェース（１５）から操作信号を受けると、第２モードに切り替わることになる。第１モードは、充電スケジュールに従って蓄電池（３１）の充電を行うモードであって、第２モードは、入力インタフェース（１５）からの操作信号に従って蓄電池３１の充電を制御するモードである。すなわち、充電スケジュールに従って蓄電池（３１）の充電を自動的に制御中であっても、ユーザが入力インタフェース（１５）に対する操作を行うことで、入力インタフェース（１５）からの操作信号に従って蓄電池（３１）の充電を制御できる。そのため、充電制御方法によれば、単に充電スケジュールで規定される時間帯に従って、蓄電池（３１）を充電するだけの構成に比べて、より多様な充電態様を実現可能である、という利点がある。

【０１７７】

第８の態様に係るプログラムは、１以上のプロセッサに、第７の態様に係る充電制御方法を実行させるためのプログラムである。

【０１７８】

この態様によれば、第１モードにおいて、入力インタフェース（１５）から操作信号を受けると、第２モードに切り替わることになる。第１モードは、充電スケジュールに従って蓄電池（３１）の充電を行うモードであって、第２モードは、入力インタフェース（１５）からの操作信号に従って蓄電池３１の充電を制御するモードである。すなわち、充電スケジュールに従って蓄電池（３１）の充電を自動的に制御中であっても、ユーザが入力インタフェース（１５）に対する操作を行うことで、入力インタフェース（１５）からの操作信号に従って蓄電池（３１）の充電を制御できる。そのため、上記プログラムによれば、単に充電スケジュールで規定される時間帯に従って、蓄電池（３１）を充電するだけの構成に比べて、より多様な充電態様を実現可能である、という利点がある。

【０１７９】

上記態様に限らず、実施形態１及び実施形態２に係る充電制御システム（１０）の種々の構成（変形例を含む）は、充電制御方法又はプログラムにて具現化可能である。

【０１８０】

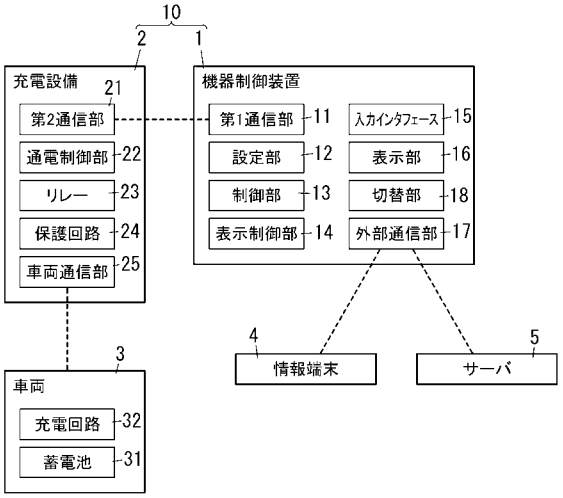
第２～６の態様に係る構成については、充電制御システム（１０）に必須の構成ではなく、適宜省略可能である。

【符号の説明】

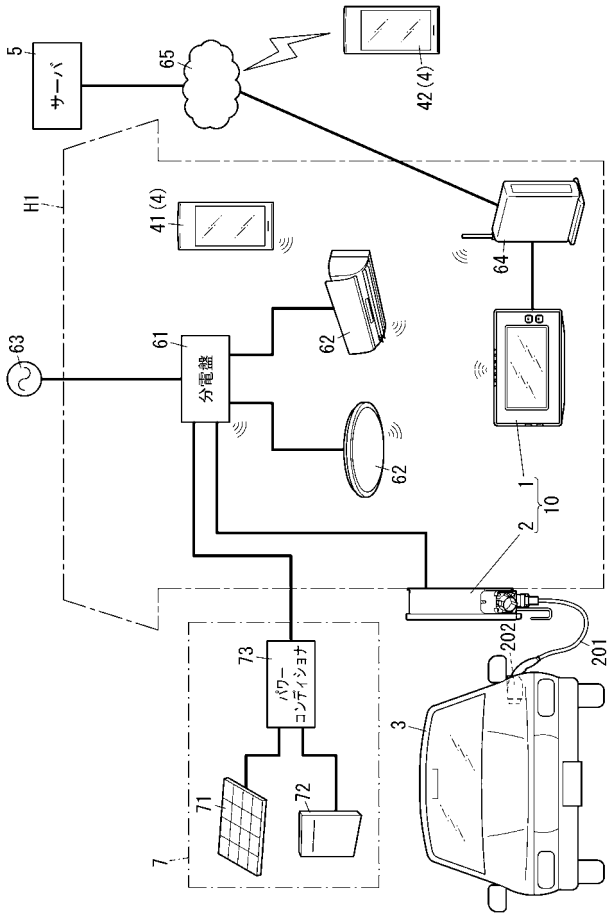
【０１８１】

１０　充電制御システム
１３　制御部
１５　入力インタフェース
１８　切替部
３１　蓄電池

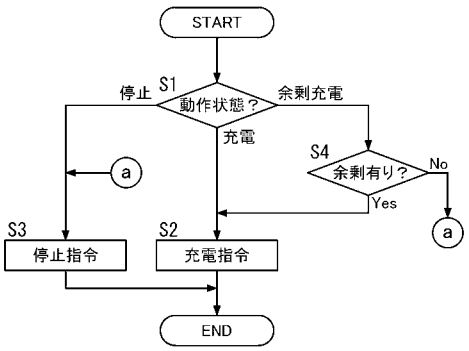
【図１】


10
2
1
充電設備
21
第2通信部
通電制御部
リレー
保護回路
車両通信部
22
23
24
25
機器制御装置
第1通信部
設定部
制御部
表示制御部
入力インタフェース
表示部
切替部
外部通信部
11
12
13
14
15
16
18
17
3
車両
充電回路
蓄電池
32
31
4
情報端末
5
サーバ

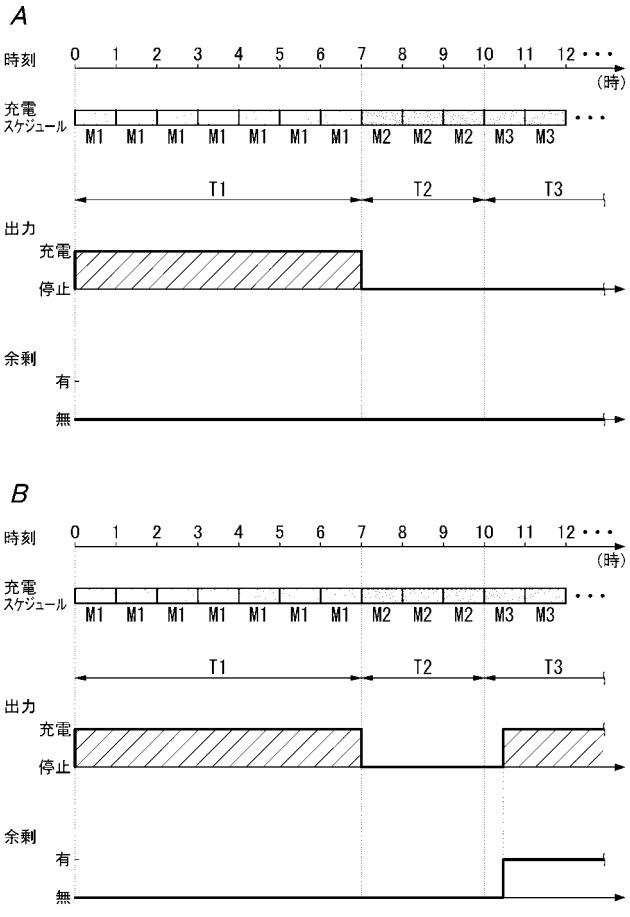
【図２】


5
サーバ
65
42(4)
H1
41(4)
64
63
61
分電盤
62
62
1
10
2
202
201
73
パワーコンディショナ
3
71
72
7

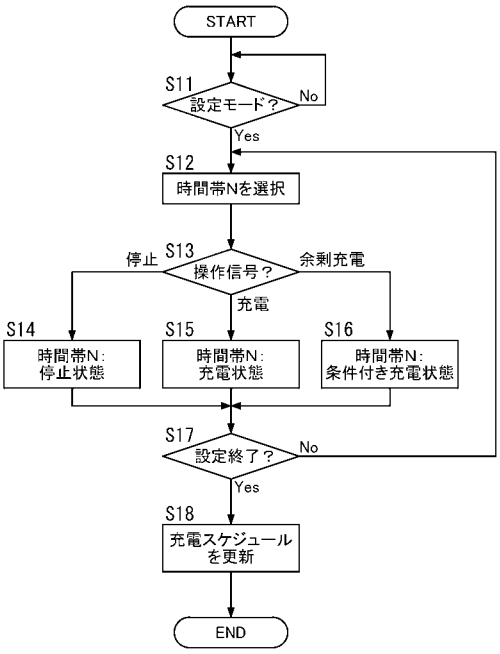
【図３】


START
停止
S1
動作状態？
余剰充電
充電
a
S4
余剰有り？
No
Yes
a
S3
停止指令
S2
充電指令
END

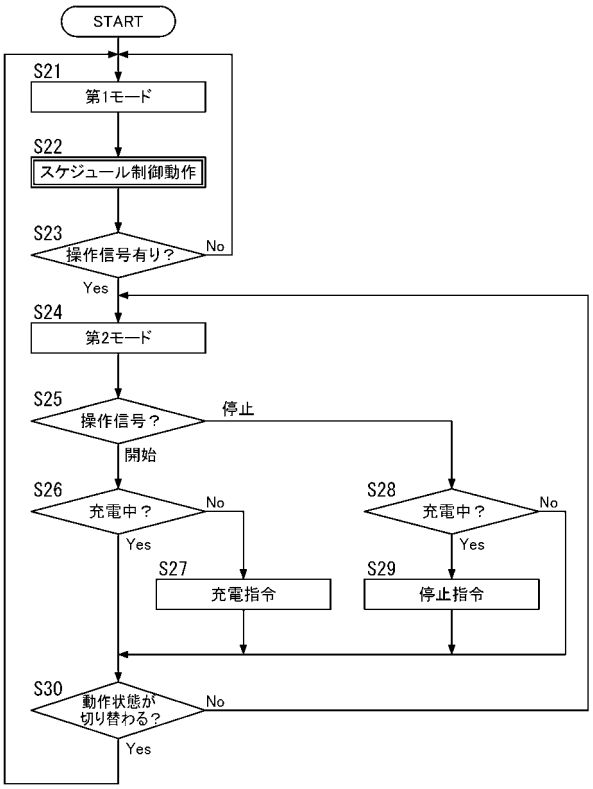
【図４】


A
時刻
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12・・・
(時)
充電スケジュール
M1 M1 M1 M1 M1 M1 M1 M2 M2 M2 M3 M3
T1
T2
T3
出力
充電
停止
余剰
有
無
B
時刻
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12・・・
(時)
充電スケジュール
M1 M1 M1 M1 M1 M1 M1 M2 M2 M2 M3 M3
T1
T2
T3
出力
充電
停止
余剰
有
無

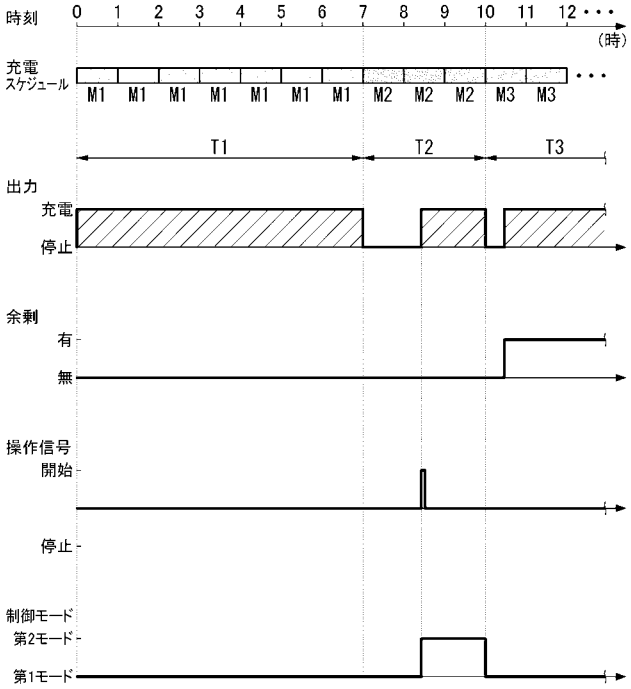
【図５】


START
S11
設定モード？
No
Yes
S12
時間帯Nを選択
停止
S13
操作信号？
余剰充電
充電
S14
時間帯N：
停止状態
S15
時間帯N：
充電状態
S16
時間帯N：
条件付き充電状態
S17
設定終了？
No
Yes
S18
充電スケジュール
を更新
END

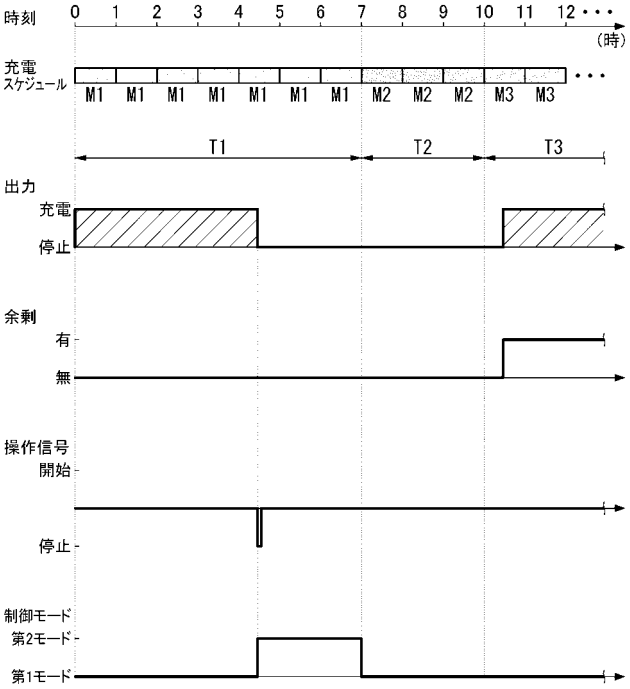
【図６】


START
S21
第1モード
S22
スケジュール制御動作
S23
操作信号有り？
No
Yes
S24
第2モード
S25
操作信号？
停止
開始
S26
充電中？
No
Yes
S27
充電指令
S28
充電中？
No
Yes
S29
停止指令
S30
動作状態が
切り替わる？
No
Yes

【図７】


時刻
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12・・・
(時)
充電
スケジュール
M1 M1 M1 M1 M1 M1 M1 M2 M2 M2 M3 M3
T1
T2
T3
出力
充電
停止
余剰
有
無
操作信号
開始
停止
制御モード
第2モード
第1モード

【図８】


時刻
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12・・・
(時)
充電
スケジュール
M1 M1 M1 M1 M1 M1 M1 M2 M2 M2 M3 M3
T1
T2
T3
出力
充電
停止
余剰
有
無
操作信号
開始
停止
制御モード
第2モード
第1モード

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード（参考）
Ｂ６０Ｌ	*50/50*	*(2019.01)*	Ｂ６０Ｌ	11/18	Ｃ
Ｂ６０Ｌ	*53/00*	*(2019.01)*			
Ｂ６０Ｌ	*55/00*	*(2019.01)*			
Ｂ６０Ｌ	*58/00*	*(2019.01)*			

Ｆターム(参考) 5H125 AA01 AC12 AC24 BC05 BC21 CC07 DD02 EE41