明　細　書

発明の名称 ：

充電インフラ管理システム、制御方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、充電インフラ管理システム、制御方法、及びプログラムに関する。特に本発明は、電気自動車の充電インフラを管理する充電インフラ管理システム、当該充電インフラ管理システムを制御する制御方法、並びに当該充電インフラ管理システム用のプログラムに関する。

本願は、２０１１年７月２６日に、日本に出願された特願２０１１－１６３０９１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] 電気自動車の充電場所は、主には車庫であるが、電気自動車が１回の充電で走行できる距離には限りがあるので、出かけた先に充電スタンドも必要になる。充電スタンドに関する技術としては、種々のものが知られている（例えば、特許文献１から３参照。）。

[0003] 特許文献１に記載の技術は、街の中の、又は観光地等の充電所に設置される充電装置である。また、特許文献１に記載の技術は、駐車場に設置される駐車装置と充電機構とを結合した、駐車装置付き充電装置である。より具体的に説明すると、特許文献１に記載の充電装置は、充電ケーブルによる電源とバッテリとの接続を検知する。そして、充電装置は、充電ケーブルにより接続された車両のバッテリの電気容量を検出する。そして、充電装置は、検出した容量に対応する充電可能時間を表示する。そして、充電装置は、表示された充電可能時間の範囲で充電時間を設定する。そして、充電装置は、投入された貨幣の鑑別、受入れ、又は挿入されたカードに対する読取り、書込み処理を行う。そして、充電装置は、設定された充電時間に対応する充電料金額を算出して表示する。そして、充電装置は、収受した金額Ｘと算出された充電料金額ＹとがＸ≧Ｙの条件を満たす場合に、設定された充電時間にお

いて充電指令信号を出力する。そして、充電装置は、充電指令信号に基づいて電源より充電ケーブルを介して接続されている車両のバッテリに充電する。

[0004] 特許文献２に記載の技術は、マンション等の共有スペースに設置し、特定多数の利用者による共用に適した給電装置である。より具体的に説明すると、特許文献２に記載の給電装置は、利用者を識別するための利用者識別情報を取得する。そして、給電装置は、取得された利用者識別情報を認証手段に送信する。そして、給電装置は、認証手段による認証結果に基づき、給電制限を解除する。そして、給電装置は、所定の電気装置に対する給電量を含む利用情報を生成する。

[0005] 特許文献３に記載の技術は、給電サービス事業者と契約を締結した電気自動車のユーザに対して、使用電力量に応じた電力料金を含む給電装置の利用料を容易に課金し得る電気自動車の給電課金システムである。より具体的に説明すると、特許文献３に記載の給電課金システムは、端末器から給電サーバへのアクセスにより給電装置を特定すると共にユーザ認証を行う。そして、給電課金システムは、給電装置の特定、及びユーザ認証の完了後に給電サーバからの指令に基づいて給電装置の給電スイッチをＯＮして給電を開始する。そして、給電課金システムは、給電スイッチのＯＦＦによる給電終了後に計測器により計測された使用電力量を給電サーバへ送信する。そして、給電課金システムは、使用電力量に応じた電力料金を含む利用料を給電サーバで算出すると共に利用料を端末器へ送信する。そして、給電課金システムは、利用料の決済処理によりユーザに課金する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国特開平０６－３１８２８８号公報

特許文献2：日本国特開２０１０－２１３４９７号公報

特許文献3：日本国特開２０１１－０３４５００号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上述したように、特許文献１に記載の技術は、不特定の利用者が利用する充電スタンドのための技術である。そのため、特許文献１に記載の技術は、特定の利用者が利用する充電スタンドに適用した場合、様々な問題が生じる虞がある。

[0008] 一方、特許文献２、３に記載の技術は、特定の利用者が利用する充電スタンドのための技術である。そのため、特許文献２、３に記載の技術は、不特定の利用者が利用する充電スタンドに適用した場合、様々な問題が生じる虞がある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の第一の態様に係る充電インフラ管理システムは、電気自動車の充電インフラを管理する充電インフラ管理システムであって、電気自動車を充電させるための充電器と、当該充電器以外の各種の充電インフラ用機器との組合せによって決まる充電インフラの運用形態のパターンに応じて、電気自動車への充電時における充電器の挙動が変わるように制御する充電器制御部を備える。

[0010] 充電インフラ管理システムは、充電インフラ用機器として、充電インフラの利用会員情報が記録された記憶装置から当該利用会員データを読み取るための利用会員データ読取装置を含む運用形態の充電インフラの場合に、利用会員データ読取装置により読み取られた利用会員データに基づいて、利用会員の認証を行う利用会員認証部を更に有し、充電器制御部は、利用会員認証部が利用会員の認証を行った後に、充電が開始され得るように充電器の動作を制御してもよい。

[0011] 充電インフラ管理システムは、利用会員認証部が認証した利用会員が充電器を利用予約しているか否かを判定する利用予約判定部を更に有し、充電器制御部は、利用会員が充電器の利用予約者であると利用予約判定部が判定した場合に、充電が開始され得るように充電器の動作を制御してもよい。

[0012] 充電インフラ管理システムは、複数の充電器のうち、利用会員認証部が認

証した利用会員に利用させるべき充電器を特定する充電器特定部と、充電インフラ用機器として、充電器が設けられた駐車スペースへの電気自動車の進入を規制する進入規制装置を含む運用形態の充電インフラの場合に、充電器特定部が特定した充電器が設けられた駐車スペースへの電気自動車の進入の規制を解除させるべく進入規制装置の動作を制御する進入規制装置制御部とを更に備えてもよい。

[0013] 充電器特定部は、利用会員が充電器の利用予約者であると利用予約判定部が判定した場合に、当該利用会員に利用させるべき充電器を特定してもよい。

[0014] 充電器特定部は、利用会員が充電器の利用予約者ではないと利用予約判定部が判定した場合に、当該利用会員に利用させるべき充電器を特定してもよい。

[0015] 充電インフラ管理システムは、充電インフラ用機器として、電気自動車の車載器へデータを無線送信する無線送信装置を含む運用形態の充電インフラの場合に、充電インフラへの到着時に有用な情報を含む到着時有用データを、車載器へ無線送信装置を介して送信する到着時有用データ送信部を更に備えてもよい。

[0016] 到着時有用データ送信部は、充電インフラへの到着時に有用な情報として、充電器特定部が特定した充電器を案内する情報を含む到着時有用データを、車載器へ無線送信装置を介して送信してもよい。

[0017] 到着時有用データ送信部は、充電インフラへの到着時に有用な情報として、充電インフラの関連事業の広告を示す情報を含む到着時有用データを、車載器へ無線伝送装置を介して送信してもよい。

[0018] 充電インフラ管理システムは、充電インフラへの到着前に有用な情報を含む到着前有用データを、電気自動車の車載器へ通信回線を介して送信する到着前有用データ送信部を更に備えてもよい。

[0019] 到着前有用データ送信部は、充電インフラへの到着前に有用な情報として、充電インフラの場所を示す情報を含む到着前有用データを、電気自動車の

車載器へ通信回線を介して送信してもよい。

[0020] 到着前有用データ送信部は、充電インフラへの到着前に有用な情報として、充電器の利用状況を示す情報を含む到着前有用データを、電気自動車の車載器へ通信回線を介して送信してもよい。

[0021] 到着前有用データ送信部は、充電インフラへの到着前に有用な情報として、充電器の利用予約状況を示す情報を含む到着時有用データを、電気自動車の車載器へ通信回線を介して送信してもよい。

[0022] 充電インフラ管理システムは、電気自動車の位置情報と、当該電気自動車の蓄電池の充電残量の情報と、複数の充電インフラの位置情報とに基づいて、複数の当該充電インフラの中から、当該電気自動車が到着可能な充電インフラを特定する到着可能充電インフラ特定部を更に有し、到着前有用データ送信部は、充電インフラへの到着前に有用な情報として、到着可能充電インフラ特定部が特定した充電インフラの場所を示す情報を含む到着前有用データを、電気自動車の車載器へ通信回線を介して送信してもよい。

[0023] 充電インフラ管理システムは、充電インフラ用機器として、充電インフラの利用料金を精算するための自動精算機を含む運用形態の充電インフラの場合に、充電インフラ用機器として、充電器の他に自動精算機が選択された場合に、少なくとも充電料金を含む充電インフラの利用料金を算出する利用料金算出部を更に有してもよい。この場合、充電器制御部は、利用料金算出部が算出した利用料金が自動精算機により精算された後に、電気自動車に接続された電力供給インターフェースを取外すことができるように充電器の動作を制御する。

[0024] 利用料金算出部は、充電インフラへの駐車時間に応じた駐車料金を更に含む充電インフラの利用料金を算出してもよい。

[0025] 利用料金算出部は、時間帯に応じた利用料金を算出してもよい。

[0026] 充電インフラ管理システムは、利用会員認証部が認証した利用会員が電子決済する旨の登録を事前に行っている場合に、利用料金算出部が算出した利用料金を電子決済処理する電子決済処理部を更に含み、充電器制御部は、電

子決済処理部が電子決済処理を行った後に、電気自動車に接続された電力供給インターフェースを取外すことができるように充電器の動作を制御してもよい。

[0027] 充電インフラ管理システムは、充電インフラの管理に有用な情報を含む管理有用データを、充電インフラの管理者が使用する管理者装置へ通信回線を介して送信する管理有用データ送信部を更に備えてもよい。

[0028] 管理有用データ送信部は、充電インフラの管理に有用な情報として、充電インフラの利用状況を含む管理有用データを、管理者装置へ通信回線を介して送信してもよい。

[0029] 管理有用データ送信部は、充電インフラの管理に有用な情報として、インフラ用機器の稼働状況を示す情報を含む管理有用データを、管理者装置へ通信回線を介して送信してもよい。

[0030] 管理有用データ送信部は、充電インフラの管理に有用な情報として、充電インフラの売上を示す情報を含む管理有用データを、管理者装置へ通信回線を介して送信してもよい。

[0031] 管理有用データ送信部は、充電インフラの管理に有用な情報として、充電インフラの電力消費量を示す情報を含む管理有用データを、管理者装置へ通信回線を介して送信してもよい。

[0032] 充電インフラ管理システムは、充電器の稼働に関する設定を、充電インフラの管理者から受け付ける充電器設定受付部を更に備えてもよい。

[0033] 充電器設定受付部は、充電器を稼働させるか否かの設定を、充電インフラの管理者から受け付けてもよい。

[0034] 充電器設定受付部は、充電器を利用会員専用として稼働させるか否かの設定を、充電インフラの管理者から受け付けてもよい。

[0035] 充電器設定受付部は、充電器を利用予約者専用として稼働させるか否かの設定を、充電インフラの管理者から受け付けてもよい。

[0036] 本発明の第二の態様に係る充電インフラ管理システムを制御する制御方法は、電気自動車の充電インフラを管理する充電インフラ管理システムを制御

する制御方法であって、電気自動車を充電させるための充電器と、当該充電器以外の各種の充電インフラ用機器との組合せによって決まる充電インフラの運用形態のパターンに応じて、電気自動車への充電時における充電器の挙動が変わるように制御する充電器制御段階を備える。

[0037] 本発明の第三の態様に係る充電インフラを管理する充電インフラ管理システム用のプログラムは、電気自動車の充電インフラを管理する充電インフラ管理システム用のプログラムであって、充電インフラ管理システムを、電気自動車を充電させるための充電器と、当該充電器以外の各種の充電インフラ用機器との組合せによって決まる充電インフラの運用形態のパターンに応じて、電気自動車への充電時における充電器の挙動が変わるように制御する充電器制御部として機能させる。

[0038] なおまた、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となり得る。

発明の効果

[0039] 以上の説明から明らかなように、この発明によれば、電気自動車を充電させるための充電器の他に、任意の各種充電インフラ用機器が設けられた様々な運用形態の充電インフラを管理することができる。例えば、本発明に係る充電インフラは、特定の利用者が利用する充電インフラにも、不特定の利用者が利用する充電インフラにも対応して、その管理を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0040] [図1]一実施形態に係る充電インフラ管理システム１００の利用環境の一例を示す図である。

[図2]充電インフラ２００の構成の一例を示す図である。

[図3]充電インフラ２００の構成の他の例を示す図である。

[図4]充電インフラ２００の構成の更に他の例を示す図である。

[図5]充電インフラ２００の構成の更に他の例を示す図である。

[図6]機器制御装置１１０のブロック構成の一例を示す図である。

[図7]単価情報格納部１２７に格納されている情報の一例をマトリクス形式で示す図である。

[図8]利用会員情報格納部１２８に格納されている情報の一例をテーブル形式で示す図である。

[図9]充電器情報格納部１２９に格納される情報の一例をテーブル形式で示す図である。

[図10]管理情報格納部１３０に格納される情報の一例をテーブル形式で示す図である。

[図11]システム管理サーバ１５０のブロック構成の一例を示す図である。

[図12]利用会員情報格納部１６１に格納される情報の一例をテーブル形式で示す図である。

[図13]充電インフラ情報格納部１６２に格納される情報の一例をテーブル形式で示す図である。

[図14]機器制御装置１１０、及びシステム管理サーバ１５０の動作シーケンスの一例を示す図である。

[図15]機器制御装置１１０、及びシステム管理サーバ１５０の動作シーケンスの他の例を示す図である。

[図16]システム管理サーバ１５０の動作フローの一例を示す図である。

[図17]機器制御装置１１０の動作フローの一例を示す図である。

[図18]機器制御装置１１０の動作フローの他の例を示す図である。

[図19]機器制御装置１１０の動作フローの更に他の例を示す図である。

[図20]機器制御装置１１０、及びシステム管理サーバ１５０の動作シーケンスの更に他の例を示す図である。

[図21]機器制御装置１１０の動作フローの更に他の例を示す図である。

[図22]機器制御装置１１０、及びシステム管理サーバ１５０をコンピュータ等の電子情報処理装置でそれぞれ構成した場合のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0041] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではなく、また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0042] 図１は、一実施形態に係る充電インフラ管理システム１００の利用環境の一例を示す。充電インフラ管理システム１００は、電気自動車の複数の充電インフラ２００ａ、ｂ、ｃ、・・・（以下、充電インフラ２００と総称する。）を管理するシステムである。ここで、充電インフラ２００とは、電気自動車を充電するための充電器が設けられた設備である。充電インフラ２００の構成は、様々な運用形態が考えられる。そして、充電インフラ２００内に設けられる各種の充電インフラ用機器の組合せは、充電インフラ２００の運用形態によって異なる。その場合、充電器の制御方法は、採用される充電インフラ用機器の組合せによって異なるものとなる。充電インフラ管理システム１００は、各種の充電インフラ用機器のうち、採用する充電インフラ用機器として管理者に選択された機器の組合せに応じて、異なる制御方法をとるように動作する。

[0043] 充電インフラ管理システム１００は、複数の機器制御装置１１０ａ、ｂ、ｃ、・・・（以下、機器制御装置１１０と総称する。）、及びシステム管理サーバ１５０を備える。システム管理サーバ１５０は、各機器制御装置１１０、複数のクレジット会社サーバ１７０ａ、ｂ、ｃ、・・・（以下、クレジット会社サーバ１７０と総称する。）、及び複数の利用者装置１８０ａ、ｂ、ｃ、・・・（以下、利用者装置１８０と総称する。）と、それぞれ通信回線Ｉを介して接続される。また、各充電インフラ２００に設けられた機器制御装置１１０は、複数の管理者装置１９０ａ、ｂ、ｃ、・・・（以下、管理者装置１９０と総称する。）のうち、その充電インフラ２００の管理者の管理者装置１９０と通信回線Ｉを介して通信接続される。ここで、通信回線Ｉは、インターネット等のコンピュータネットワーク、通信事業者のコアネットワーク、及び種々のローカルネットワークを含む。

[0044] 機器制御装置１１０は、充電インフラ２００に設けられている各種機器の動作を制御する。機器制御装置１１０は、充電インフラ２００に設けられている。そして、機器制御装置１１０は、その充電インフラ２００に共に設けられている各種機器の動作を制御する。

[0045] システム管理サーバ１５０は、充電インフラ管理システム１００の運用に必要な情報を管理する。システム管理サーバ１５０は、充電インフラ管理システム１００に加盟している各充電インフラ２００に関する情報、及び充電インフラ管理システム１００を利用する複数の電気自動車の利用者に関する情報を管理する。

[0046] クレジット会社サーバ１７０は、クレジットカード会社によって運用される電子決済サーバである。クレジット会社サーバ１７０は、自社のクレジットカードの会員が充電インフラ２００を利用した場合に、その利用料金の電子決済を受け付ける。ここで、電子決済とは、現金を用いずに電子的にデータを交換することにより商品やサービスの対価を支払うことである。

[0047] 利用者装置１８０は、充電インフラ管理システム１００を利用する電気自動車の利用者が使用する。利用者装置１８０は、携帯電話、ＰＤＡ等（Ｐｅｒｓｏｎａｌ　Ｄｉｇｉｔａｌ　Ａｓｓｉｓｔａｎｔｓ）の携帯情報端末、パソコン、及びＤＳＲＣ（Ｄｅｄｉｃａｔｅｄ　Ｓｈｏｒｔ　Ｒａｎｇｅ　Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ）車載器を含む。

[0048] 管理者装置１９０は、充電インフラ２００の管理者が使用する。管理者装置１９０は、携帯電話、ＰＤＡ等の携帯情報端末、及びパソコンを含む。

[0049] なおまた、本実施形態においては、説明が煩雑になることを防ぐことを目的として、充電インフラ管理システム１００が一のシステム管理サーバ１５０を備える構成について説明する。しかしながら、充電インフラ管理システム１００は、複数のシステム管理サーバ１５０を備えてもよい。

[0050] 図２は、充電インフラ２００の構成の一例である。この充電インフラ２００は、デパートの駐車場のような多数の駐車スペース２０１ａ～ｅ（以下、駐車スペース２０１と総称する。）を備える駐車場において、一部の駐車ス

ペース２０１ａ～ｃを、電気自動車を充電させるための駐車スペース２０１として利用する例である。ここで、電気自動車を充電させるための駐車スペース２０１は、充電インフラ２００を利用するための会員登録を事前に行った利用会員専用として運用されたり、利用会員のうち利用予約を事前に行った利用予約者専用として運用されたり、不特定の利用者が利用できるように運用されたりする。充電インフラ２００の管理者は、いずれの運用方法を採用するか、駐車スペース２０１毎に設定することができる。

[0051] この例の充電インフラ２００には、機器制御装置１１０、複数の充電器２１０ａ～ｃ（以下、充電器２１０と総称する。）、２つのＤＳＲＣ路側無線装置２２０ａ、ｂ（以下、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０と総称する。）、複数のＩＣ（Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ）カードリーダ２４０ａ～ｃ（以下、ＩＣカードリーダ２４０と総称する。）、複数のフラップ板２５０ａ～ｃ（以下、フラップ板２５０と総称する。）、複数のセンサー２６０ａ～ｃ（以下、センサー２６０と総称する。）、及び複数の自動精算機２７０ａ～ｅ（以下、自動精算機２７０と総称する。）が設けられている。機器制御装置１１０は、各充電器２１０、各ＤＳＲＣ路側無線装置２２０、各ＩＣカードリーダ２４０、各フラップ板２５０、各センサー２６０、及び各自動精算機２７０とそれぞれ電気的に接続されている。なおまた、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０は、この発明における「無線送信装置」の一例である。また、ＩＣカードリーダ２４０は、この発明における「利用会員データ読取装置」の一例である。また、フラップ板２５０は、この発明における「進入規制装置」の一例である。また、センサー２６０は、この発明における「検知器」の一例である。

[0052] 充電器２１０は、電力供給インターフェースを介して、電気自動車へ電力を供給する。充電器２１０は、駐車スペース２０１ａ～ｅのうち、電気自動車を充電させるための駐車スペース２０１として割り当てられた駐車スペース２０１ａ～ｃにそれぞれ１つずつ設けられている。そして、充電器２１０は、給電を許可する旨を示す制御信号を機器制御装置１１０から受信すると

、電気自動車へ電力を供給し得る状態となる。そして、充電器２１０は、電気自動車に電力供給インターフェースが接続されると、電気自動車から電力供給インターフェースを取外すことができないように、電気自動車に対して電力供給インターフェースをロックする。そして、充電器２１０は、電気自動車への電力の供給量を通知するよう要求する旨のデータを、機器制御装置１１０から受信すると、電気自動車への電力の供給量を示すデータを、機器制御装置１１０へ送信する。そして、充電器２１０は、電力供給インターフェースのロックの解除を許可する旨を示す制御信号を機器制御装置１１０から受信すると、電気自動車に対する電力供給インターフェースのロックを解除する。

[0053] ＤＳＲＣ路側無線装置２２０は、電気自動車のＤＳＲＣ車載器との間でＤＳＲＣによりデータを送受信する。ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ａは、充電インフラ２００の出入口２０２の近傍に設けられている。そして、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ａは、充電インフラ２００について案内する情報を含むデータを、ＤＳＲＣにより通信エリアＣａ内に常時送信している。ここで、充電インフラ２００について案内する情報としては、例えば、充電スペース２０１ａ～ｃの場所やその空き状況、充電インフラ２００に入場したことに対するＷｅｌｃｏｍｅメッセージ、充電インフラ２００に併設されているデパート等の商業施設の広告等が考えられる。

[0054] 一方、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂは、充電スペース２０１ａ～ｃの近傍に設けられている。そして、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂは、ＤＳＲＣにより通信エリアＣｂ内にデータを常時送信している。そして、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂは、電気自動車のＤＳＲＣ車載器からデータを受信すると、利用会員ＩＤ（ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）とパスワードを送信するよう要求する旨のデータを、ＤＳＲＣにより通信エリアＣｂ内に送信する。そして、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂは、利用会員ＩＤとパスワードを示すデータを、データ送信後の所定時間内に、ＤＳＲＣにより電気自動車のＤＳＲＣ車載器から受信すると、そのデータを機器制御装置１１０へ送信する。そし

て、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂは、利用させるべき駐車スペース２０１の場所を案内する情報を含むデータを、機器制御装置１１０から受信すると、そのデータをＤＳＲＣにより通信エリアＣｂ内に送信する。なおまた、利用会員ＩＤとパスワードを示すデータは、この発明における「利用会員データ」の一例である。

[0055] ＩＣカードリーダ２４０は、ＩＣカードに記憶されているデータを読み出す。ＩＣカードリーダ２４０は、充電器２１０が設けられた駐車スペース２０１ａ～ｃの近傍にそれぞれ設けられている。そして、ＩＣカードリーダ２４０は、ＩＣカードに記憶されているデータを読み出すと、そのデータを機器制御装置１１０へ送信する。

[0056] フラップ板２５０は、駐車スペース２０１への車両の進入を規制する。フラップ板２５０は、充電器２１０が設けられた駐車スペース２０１ａ～ｃ内の地表にそれぞれ埋め込まれている。そして、フラップ板２５０は、地表から立ち上がった状態において、駐車スペース２０１への車両の進入を規制する。そして、利用会員専用、又は利用予約者専用の駐車スペース２０１に設けられたフラップ板２５０は、その駐車スペース２０１内に車両が駐車していない場合、地表から立ち上がっている。そして、フラップ板２５０は、規制の解除を許可する旨を示す制御信号を機器制御装置１１０から受信すると、地表付近まで倒れる。そして、フラップ板２５０は、規制を許可する旨を示す制御信号を機器制御装置１１０から受信すると、地表から立ち上がる。一方、不特定の利用者が利用できる駐車スペース２０１に設けられたフラップ板２５０は、常時、倒れた状態である。

[0057] センサー２６０は、車両を検知する。センサー２６０は、充電器２１０が設けられた駐車スペース２０１ａ～ｃにそれぞれ設けられている。そして、センサー２６０は、その駐車スペース２０１内の車両を検知すると、その旨を示す検知信号を機器制御装置１１０へ送信する。

[0058] 自動精算機２７０は、充電インフラ２００の利用料金を精算する。自動精算機２７０は、各駐車スペース２０１に設けられている。自動精算機２７０

は、充電インフラ２００の利用料金の支払いを開始するための支払開始スイッチと、貨幣が投入される投入口を備えている。そして、自動精算機２７０は、支払開始スイッチが押下されると、精算を要求する旨を示すデータを機器制御装置１１０へ送信する。そして、自動精算機２７０は、充電インフラ２００の利用料金を示すデータを機器制御装置１１０から受信すると、その利用料金と同じ額の貨幣が投入口から投入されるまで待機状態となる。そして、自動精算機２７０は、利用料金と同じ額の貨幣が投入口から投入されると、その旨を示すデータを機器制御装置１１０へ送信する。

[0059] 図３は、充電インフラ２００の構成の他の例を示す。この充電インフラ２００は、コインパーキングのような有料駐車場の駐車スペース２０１ａ～ｃを、電気自動車を充電させるための駐車スペース２０１として利用する。

[0060] この充電インフラ２００には、機器制御装置１１０、複数の充電器２１０ａ～ｃ、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂ、複数のＩＣカードリーダ２４０ａ～ｃ、複数のフラップ板２５０ａ～ｃ、複数のセンサー２６０ａ～ｃ、及び複数の自動精算機２７０ａ～ｃが設けられている。これら各構成要素の機能及び動作は、それぞれ図２に示す例の充電インフラ２００における、対応する構成要素の機能及び動作と同一であるから説明を省略する。

[0061] コインパーキングのような有料駐車場は、デパートの駐車場と比較して駐車スペース２０１の数が少ないため、全ての駐車スペース２０１を、電気自動車を充電させるための駐車スペース２０１として利用している。したがって、この例の充電インフラ２００は、図２に示す例の充電インフラ２００と比較して、充電インフラ２００について案内するために必要な機器であるＤＳＲＣ路側無線装置２２０ａが省かれている。

[0062] 図４は、充電インフラ２００の構成の更に他の例を示す。この充電インフラ２００は、コンビニエンスストアの駐車場の駐車スペース２０１を、電気自動車を充電させるための駐車スペース２０１として利用する。また、この充電インフラ２００は、ガソリンスタンドのような充電スタンドにも適用することができる。

[0063] この充電インフラ２００には、機器制御装置１１０、複数の充電器２１０ａ～ｃ、及び複数の自動精算機２７０ａ～ｃが設けられている。これら各構成要素の機能及び動作は、それぞれ図２に示す例の充電インフラ２００における、対応する構成要素の機能及び動作と同一であるから説明を省略する。

[0064] コンビニエンスストアの駐車場や、ガソリンスタンドのような充電スタンドは、特定の会員や予約者にのみ利用させるような運用はあまり採用されない。したがって、この例の充電インフラ２００は、図３に示す例の充電インフラ２００と比較して、特定の会員や予約者にのみ利用させるために必要な機器であるＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂ、ＩＣカードリーダ２４０、フラップ板２５０、及びセンサー２６０が更に省かれている。

[0065] 図５は、充電インフラ２００の構成の更に他の例を示す。この例の充電インフラ２００は、タクシー会社の駐車場や、カーシェアリングの駐車場の駐車スペース２０１を、電気自動車を充電させるための駐車スペース２０１として利用する。

[0066] この例の充電インフラ２００には、機器制御装置１１０、及び複数の充電器２１０ａ～ｃが設けられている。これら各構成要素の機能及び動作は、それぞれ図２に示す例の充電インフラ２００における、対応する構成要素の機能及び動作と同一であるから説明を省略する。

[0067] 図６は、機器制御装置１１０のブロック構成の一例を示す。機器制御装置１１０は、充電器設定受付部１１１、利用会員登録データ受信部１１２、利用会員データ受信部１１３、利用会員認証部１１４、利用予約判定部１１５、充電器特定部１１６、到着時有用データ送信部１１７、進入規制装置制御部１１８、充電器制御部１１９、検知信号受信部１２０、利用状況データ送信部１２１、精算データ受信部１２２、利用料金算出部１２３、利用料金データ送信部１２４、機器監視部１２５、管理有用データ送信部１２６、単価情報格納部１２７、利用会員情報格納部１２８、充電器情報格納部１２９、及び管理情報格納部１３０を有する。以下、各構成要素の機能及び動作を説明する。

[0068] 充電器設定受付部１１１は、充電器２１０の稼働に関する設定を、充電インフラ２００の管理者から受け付ける。充電器設定受付部１１１は、充電器２１０を稼働させるか否かの設定を、充電インフラ２００の管理者から受け付ける。また、充電器設定受付部１１１は、充電器２１０を利用会員専用として稼働させるか否かの設定を、充電インフラ２００の管理者から受け付ける。また、充電器設定受付部１１１は、充電器２１０を利用予約者専用として稼働させるか否かの設定を、充電インフラ２００の管理者から受け付ける。

[0069] 利用会員登録データ受信部１１２は、利用会員の登録情報を示すデータを、システム管理サーバ１５０から受信する。

[0070] 利用会員データ受信部１１３は、ＤＳＲＣ車載器に記録された利用会員ＩＤとパスワードを示すデータを、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂから受信する。また、利用会員データ受信部１１３は、ＩＣカードに記録された利用会員ＩＤとパスワードを示すデータを、ＩＣカードリーダ２４０から受信する。

[0071] 利用会員認証部１１４は、充電インフラ用機器として、ＩＣカードリーダ２４０を含む運用形態の充電インフラの場合に、ＩＣカードリーダ２４０により読み取られた利用会員ＩＤとパスワードを示すデータに基づいて、利用会員の認証を行う。また、利用会員認証部１１４は、充電インフラ用機器として、充電器２１０の他にＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂが選択された場合に、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂがＤＳＲＣ車載器から受信した利用会員ＩＤとパスワードを示すデータに基づいて、利用会員の認証を行う。

[0072] 利用予約判定部１１５は、利用会員認証部１１４が認証した利用会員が充電器２１０を利用予約しているか否かを判定する。

[0073] 充電器特定部１１６は、複数の充電器２１０のうち、利用会員認証部１１４が認証した利用会員に利用させるべき充電器２１０を特定する。充電器特定部１１６は、利用会員が充電器２１０の利用予約者であると利用予約判定部１１５が判定した場合に、その利用会員に利用させるべき充電器を特定す

る。また、充電器特定部１１６は、利用会員が充電器２１０の利用予約者ではないと利用予約判定部１１５が判定した場合に、その利用会員に利用させるべき充電器２１０を特定する。

[0074] 到着時有用データ送信部１１７は、充電インフラ用機器として、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０を含む運用形態の充電インフラの場合に、充電インフラ２００への到着時に有用な情報を含む到着時有用データを、ＤＳＲＣ車載器へＤＳＲＣ路側無線装置２２０ａ、又はＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂを介して送信する。より具体的に説明すると、到着時有用データ送信部１１７は、充電インフラ２００への到着時に有用な情報として、充電器特定部１１６が特定した充電器を案内する情報を含む到着時有用データを、ＤＳＲＣ車載器へＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂを介して送信する。また、到着時有用データ送信部１１７は、充電インフラ２００への到着時に有用な情報として、充電インフラ２００の関連事業の広告を示す情報を含む到着時有用データを、ＤＳＲＣ車載器へＤＳＲＣ路側無線装置２２０ａを介して送信する。

[0075] 進入規制装置制御部１１８は、充電インフラ用機器として、フラップ板２５０を含む運用形態の充電インフラの場合に、充電器特定部１１６が特定した充電器が設けられた駐車スペース２０１への電気自動車の進入の規制を解除させるべくフラップ板２５０の動作を制御する。

[0076] 充電器制御部１１９は、電気自動車を充電させるための充電器２１０と、充電器２１０以外の各種の充電インフラ用機器との組合せによって決まる充電インフラの運用形態のパターンに応じて、電気自動車への充電時における充電器２１０の挙動が変わるように制御する。より具体的に説明すると、充電器制御部１１９は、利用会員認証部１１４が利用会員の認証を行った後に、充電が開始され得るように充電器２１０の動作を制御する。また、充電器制御部１１９は、利用会員が充電器２１０の利用予約者であると利用予約判定部１１５が判定した場合に、充電が開始され得るように充電器２１０の動作を制御する。また、充電器制御部１１９は、充電インフラ用機器として、充電器２１０の他に自動精算機２７０が選択された場合、少なくとも充電料

金を含む充電インフラ２００の利用料金が自動精算機２７０により精算された後に、電気自動車に接続された電力供給インターフェースを取外すことができるように充電器２１０の動作を制御する。また、充電器制御部１１９は、システム管理サーバ１５０が電子決済処理を行った後に、電気自動車に接続された電力供給インターフェースを取外すことができるように充電器２１０の動作を制御する。また、充電器制御部１１９は、電気自動車への電力の供給量を通知するよう要求する旨のデータを、充電器２１０へ送信する。

[0077] 検知信号受信部１２０は、車両を検知したことを示す信号をセンサー２６０から受信する。

[0078] 利用状況データ送信部１２１は、充電器２１０の利用状況を示すデータを、システム管理サーバ１５０へ送信する。

[0079] 精算データ受信部１２２は、充電インフラ２００の利用料金の精算を要求する旨を示すデータを、自動精算機２７０から受信する。また、精算データ受信部１２２は、充電インフラ２００の利用料金が精算された旨を示すデータを、自動精算機２７０から受信する。また、精算データ受信部１２２は、充電インフラ２００の利用料金が精算された旨を示すデータを、システム管理サーバ１５０から受信する。また、精算データ受信部１２２は、電気自動車への電力の供給量を示すデータを、充電器２１０から受信する。

[0080] 利用料金算出部１２３は、充電インフラ用機器として、自動精算機２７０を含む運用形態の充電インフラの場合に、少なくとも充電料金を含む充電インフラ２００の利用料金を算出する。より具体的に説明すると、利用料金算出部１２３は、充電インフラ２００への駐車時間に応じた駐車料金を更に含む充電インフラ２００の利用料金を算出する。また、利用料金算出部１２３は、時間帯に応じた利用料金を算出する。

[0081] 利用料金データ送信部１２４は、利用料金を示すデータを、自動精算機２７０へ送信する。また、利用料金データ送信部１２４は、利用料金を示すデータを、システム管理サーバ１５０へ送信する。

[0082] 機器監視部１２５は、充電インフラ２００に設けられている各機器の稼働

状態を監視する。

[0083] 管理有用データ送信部１２６は、充電インフラ２００の管理に有用な情報を含む管理有用データを、管理者装置１９０へ通信回線Ｉを介して送信する。管理有用データに含まれる充電インフラ２００の管理に有用な情報としては、充電インフラの利用状況や、充電インフラ用機器の稼働状況や、充電インフラ２００の売上を示す情報や、充電インフラ２００の電力消費量を示す情報等が挙げられる。

[0084] 図７は、単価情報格納部１２７に格納されている情報の一例をマトリクス形式で示す。単価情報格納部１２７には、充電単価（円／ｋＷｈ）、及び時間単価（円／ｈ）の各情報が曜日毎、及び時間帯毎に対応付けて格納されている。なおまた、曜日毎、及び時間帯毎は、この発明における「時間帯」の一例である。

[0085] 充電単価（円／ｋＷｈ）は、単位電力量あたりの料金である。時間単価（円／ｈ）は、駐車場Ｐを利用するための単位時間当たりの料金である。

[0086] 図８は、利用会員情報格納部１２８に格納される情報の一例をテーブル形式で示す。利用会員情報格納部１２８には、利用会員ＩＤ、パスワード、及び電子決済の各情報が対応付けて格納される。

[0087] 利用会員ＩＤは、充電インフラ２００の利用会員を識別するために一人一人に割り当てられた識別符号である。パスワードは、利用会員ＩＤによって識別される利用会員の本人確認に用いる秘密の文字列である。電子決済は、利用会員ＩＤによって識別される利用会員が電子決済することができるか否かを示す情報である。

[0088] 図９は、充電器情報格納部１２９に格納される情報の一例をテーブル形式で示す。充電器情報格納部１２９には、充電器ＩＤ、運用形態、利用状況、利用開始時刻、利用予約者、及び予約時間帯の各情報が対応付けて格納される。

[0089] 充電器ＩＤは、充電インフラ２００の充電器２１０を識別するために一台一台に割り当てられた識別符号である。運用形態は、充電器ＩＤによって識

別される充電器２１０が、利用予約者専用として運用されているか、利用会員専用として運用されているか、不特定の利用者用として運用されているか、稼働停止中であるかを示す情報である。利用状況は、充電器ＩＤによって識別される充電器２１０が利用中か否かを示す情報である。利用開始時刻は、充電器ＩＤによって識別される充電器２１０が設けられている駐車スペースが利用され始めた時刻を示す情報である。利用予約者は、充電器ＩＤによって識別される充電器２１０を予約している利用会員の利用会員ＩＤである。予約時間帯は、充電器ＩＤによって識別される充電器２１０の予約が入っている時間帯を示す情報である。

[0090] 図１０は、管理情報格納部１３０に格納される情報の一例をテーブル形式で示す。管理情報格納部１３０には、利用状況（利用台数／駐車スペース数）、稼働状況、売上（円）、及び電力消費量（ｋＷｈ）の各情報が格納される。

[0091] 利用状況（利用台数／駐車スペース数）は、充電インフラ２００の駐車スペース２０１のうち、現在、利用されている駐車スペース２０１の数を示す情報である。稼働状況は、充電インフラ２００に設けられている各機器が正常に稼働しているか否かを示す情報である。売上（円）は、充電インフラ２００の今月の売上を示す情報である。電力消費量（ｋＷｈ）は、充電インフラ２００の今月の電力消費量を示す情報である。

[0092] 図１１は、システム管理サーバ１５０のブロック構成の一例を示す。システム管理サーバ１５０は、利用会員登録受付部１５１、利用予約登録受付部１５２、利用会員登録データ送信部１５３、利用状況データ受信部１５４、利用料金データ受信部１５５、電子決済処理部１５６、精算データ送信部１５７、到着前有用データ送信要求受付部１５８、到着可能充電インフラ特定部１５９、到着前有用データ送信部１６０、利用会員情報格納部１６１、及び充電インフラ情報格納部１６２を有する。以下、各構成要素の機能及び動作を説明する。

[0093] 利用会員登録受付部１５１は、充電インフラ２００の充電器２１０を利用

するための会員登録を受け付ける。

[0094] 利用予約登録受付部１５２は、充電インフラ２００の充電器２１０を利用するための利用予約を受け付ける。

[0095] 利用会員登録データ送信部１５３は、利用会員の登録情報を示すデータを、機器制御装置１１０へ送信する。

[0096] 利用状況データ受信部１５４は、充電器２１０の利用状況を示すデータを、機器制御装置１１０から受信する。

[0097] 利用料金データ受信部１５５は、利用料金を示すデータを、機器制御装置１１０から受信する。

[0098] 電子決済処理部１５６は、機器制御装置１１０が特定した利用会員が電子決済する旨の登録を事前に行っている場合に、機器制御装置１１０が算出した利用料金を電子決済処理する。

[0099] 精算データ送信部１５７は、充電インフラ２００の利用料金が精算された旨を示すデータを、機器制御装置１１０へ送信する。

[0100] 到着前有用データ送信要求受付部１５８は、充電インフラ２００への到着前に有用な情報を含む到着前有用データを送信する旨の要求を受け付ける。

[0101] 到着可能充電インフラ特定部１５９は、電気自動車の位置情報と、その電気自動車の蓄電池の充電残量の情報と、充電インフラ２００の位置情報とに基づいて、充電インフラ２００の中から、その電気自動車が到着可能な充電インフラ２００を特定する。

[0102] 到着前有用データ送信部１６０は、充電インフラ２００への到着前に有用な情報を含む到着前有用データを、電気自動車のＤＳＲＣ車載器へ通信回線Ｉを介して送信する。より具体的に説明すると、到着前有用データ送信部１６０は、充電インフラ２００への到着前に有用な情報として、充電インフラ２００の場所を示す情報を含む到着前有用データを、電気自動車のＤＳＲＣ車載器へ通信回線Ｉを介して送信する。また、到着前有用データ送信部１６０は、充電インフラ２００への到着前に有用な情報として、充電器２１０の利用状況を示す情報を含む到着前有用データを、電気自動車のＤＳＲＣ車載

器へ通信回線Ｉを介して送信する。また、到着前有用データ送信部１６０は、充電インフラ２００への到着前に有用な情報として、充電器２１０の利用予約状況を示す情報を含む到着時有用データを、電気自動車のＤＳＲＣ車載器へ通信回線Ｉを介して送信する。また、到着前有用データ送信部１６０は、充電インフラ２００への到着前に有用な情報として、到着可能充電インフラ特定部１５９が特定した充電インフラ２００の場所を示す情報を含む到着前有用データを、電気自動車のＤＳＲＣ車載器へ通信回線Ｉを介して送信する。

[0103] 図１２は、利用会員情報格納部１６１に格納される情報の一例をテーブル形式で示す。利用会員情報格納部１６１には、利用会員ＩＤ、パスワード、氏名、住所、クレジットカード会社、及びクレジットカード番号の各情報が対応付けて格納される。

[0104] 利用会員ＩＤは、充電インフラ２００の利用会員を識別するために一人一人に割り当てられた識別符号である。パスワードは、利用会員ＩＤによって識別される利用会員の本人確認に用いる秘密の文字列である。氏名は、利用会員ＩＤによって識別される利用会員の姓名である。住所は、利用会員ＩＤによって識別される利用会員が住んでいる場所である。クレジットカード会社は、利用会員ＩＤによって識別される利用会員が契約しているクレジットカード会社である。クレジットカード番号は、利用会員ＩＤによって識別される利用会員が使用しているクレジットカードの番号である。

[0105] 図１３は、充電インフラ情報格納部１６２に格納される情報の一例をテーブル形式で示す。充電インフラ情報格納部１６２には、充電インフラＩＤ、住所、満空状況、及び予約状況の各情報が対応付けて格納される。

[0106] 充電インフラＩＤは、充電インフラ２００を識別するためにそれぞれに割り当てられた識別符号である。住所は、充電インフラＩＤによって識別される充電インフラ２００の所在地である。満空状況は、充電インフラＩＤによって識別される充電インフラ２００に空車があるか、満車であるかを示す情報である。予約状況は、充電インフラＩＤによって識別される充電インフラ

２００に設けられた充電器２１０の予約状況である。

[0107] 図１４は、機器制御装置１１０、及びシステム管理サーバ１５０の動作シーケンスの一例を示す。この動作シーケンスは、充電インフラ２００を利用するための会員登録を受け付ける動作を示す。なおまた、この動作シーケンスは、図１から図１３を共に参照して説明する。

[0108] 電気自動車に乗る者は、充電インフラ２００を利用するにあたり、充電器２１０を予約したり、充電インフラ２００への到着前に有用な情報を取得したりする等の会員専用のサービスを受けようとする場合、例えば、パソコンや携帯電話等の利用者装置１８０を用いて、利用会員登録用のＷｅｂサイト等から充電インフラ管理システム１００への利用会員登録を行う。その際、利用会員登録を行う者は、氏名、住所、クレジットカード会社、及びクレジットカード番号等の各情報を登録する。システム管理サーバ１５０の利用会員登録受付部１５１は、このような充電インフラ２００の充電器２１０を利用するための会員登録を受け付けると（Ｓ１０１）、これら各情報を対応付けて利用会員情報格納部１６１に格納する（Ｓ１０２）。その際、新規に登録された利用会員には、利用会員ＩＤとパスワードが発行されて、登録された各情報と対応付けて利用会員情報格納部１６１に格納される。このようにして、システム管理サーバ１５０の利用会員情報格納部１６１には、図１２に示すような情報が格納される。

[0109] そして、システム管理サーバ１５０の利用会員登録データ送信部１５３は、利用会員情報格納部１６１に新たな利用会員の情報が格納されると、その利用会員の利用会員ＩＤ、パスワード、電子決済への対応の可否の各情報を示すデータを、機器制御装置１１０へ送信する（Ｓ１０３）。そして、機器制御装置１１０の利用会員登録データ受信部１１２は、このようにシステム管理サーバ１５０から送信されたデータを受信すると、そのデータによって示される各情報を利用会員情報格納部１２８に格納する（Ｓ１０４）。このようにして、機器制御装置１１０の利用会員情報格納部１２８には、図８に示すような情報が格納される。

[0110] 一方、充電インフラ管理システム１００の事業者は、例えば、発行された利用会員ＩＤとパスワードが記録されたＩＣカードを、登録された住所宛に郵送する。ＩＣカードを受け取った利用会員は、ＤＳＲＣ車載器を所有している場合、ＩＣカードに記録されている利用会員ＩＤとパスワードを、ＤＳＲＣ車載器に読み取らせる。このようにして、ＤＳＲＣ車載器には、充電インフラ２００を利用するための利用会員ＩＤとパスワードが記録される。

[0111] なおまた、ステップＳ１０３とＳ１０４の各処理は、利用会員限定の充電器２１０が用意されない場合、実行されない。

[0112] 図１５は、機器制御装置１１０、及びシステム管理サーバ１５０の動作シーケンスの他の例を示す。この動作シーケンスは、充電インフラ２００を利用するための利用予約を受け付ける動作を示す。なおまた、この動作シーケンスは、図１から図１４を共に参照して説明する。

[0113] 充電インフラ２００の利用会員は、充電器２１０の利用予約を行う場合、利用者装置１８０を用いて、利用予約用のＷｅｂサイト等から充電器２１０の利用予約を行う。その際、利用会員は、予約したい充電インフラ２００と、予約時間帯の各情報を登録する。システム管理サーバ１５０の利用予約登録受付部１５２は、このような予約登録を受け付けると（Ｓ２０１）、登録された各情報を含むデータを、利用会員登録データ送信部１５３へ送る。

[0114] 利用会員登録データ送信部１５３は、登録された各情報を示すデータを、利用予約登録受付部１５２から受け取ると、利用予約を行った利用会員の利用会員ＩＤとパスワードを利用会員情報格納部１６１から読み出す。そして、利用会員登録データ送信部１５３は、利用予約登録受付部１５２から受け取ったデータに含まれる情報のうち、予約時間帯の情報と、利用会員情報格納部１６１から読み出した利用会員ＩＤとパスワードの各情報を示すデータを、利用予約登録受付部１５２から受け取ったデータに含まれる利用会員が利用したい充電インフラ２００の機器制御装置１１０へ送信する（Ｓ２０２）。そして、機器制御装置１１０の利用会員登録データ受信部１１２は、このようにシステム管理サーバ１５０から送信されたデータを受信すると、そ

のデータによって示される利用予約者の利用会員ＩＤ、及び予約時間帯の各情報を、充電器情報格納部１２９に格納されている情報のうち、利用予約者専用の運用形態の充電器２１０の情報と対応付けて格納する（Ｓ２０３）。このようにして、充電器情報格納部１２９には、図９に示すような利用予約者、及び予約時間帯の各情報が格納される。

[0115] なおまた、ステップＳ２０１からステップＳ２０３の各処理は、利用予約者限定の充電器２１０が用意されない場合、実行されない。

[0116] なおまた、本実施形態においては、利用者からの予約を受け付ける度に、システム管理サーバ１５０から機器制御装置１１０へ、予約に関するデータが送信される動作シーケンスについて説明したが、他の動作シーケンスを採用することもできる。例えば、他の実施形態としては、利用者からの予約を受け付ける度に、システム管理サーバ１５０にてその予約情報を蓄積しておき、所定時間置きに、各機器制御装置１１０がシステム管理サーバ１５０に対して予約情報の有無を問合せるような動作シーケンスとすることが考えられる。

[0117] 図１６は、システム管理サーバ１５０の動作フローの一例を示す。この動作フローは、充電インフラ２００への到着前に有用な情報を含むデータを、充電インフラ２００の利用会員へ送信する動作を示す。なおまた、この動作シーケンスは、図１から図１５を共に参照して説明する。

[0118] 充電インフラ２００の利用会員は、充電インフラ２００への到着前に有用な情報を得たい場合、例えば、ＤＳＲＣ車載器に接続されたタッチスクリーンを操作する等して、充電インフラ２００への到着前に有用な情報を取得するためのＷｅｂサイトにアクセスする。そして、利用会員は、例えば、このＷｅｂサイトにある選択メニューの中から、取得したい有用な情報を選択することによって、有用な情報を送信するよう要求する。有用な情報としては、例えば、充電インフラ２００の場所、充電器２１０の利用状況、充電器２１０の利用予約状況、及び現在の蓄電池の充電残量で到着可能な充電インフラ２００の場所等が考えられる。ＤＳＲＣ車載器は、現在の蓄電池の充電残

量で到着可能な充電インフラ２００の場所の情報の送信要求が選択された場合、電気自動車の現在位置と、蓄電池の充電残量とを示す車両データを、共に送信する。このようにして、システム管理サーバ１５０の到着前有用データ送信要求受付部１５８は、到着前に有用なデータの送信要求を受け付ける（Ｓ３０１）。

[0119] 到着前有用データ送信要求受付部１５８は、充電インフラ２００の場所の情報の送信要求を受け付けた場合（Ｓ３０２：Ｎｏ）、各充電インフラ２００の住所の情報を、充電インフラ情報格納部１６２から読み出す（Ｓ３０４）。そして、到着前有用データ送信部１６０は、読み出した各充電インフラ２００の住所の情報を示すデータを、要求を行ったＤＳＲＣ車載器へ送信する（Ｓ３０５）。

[0120] また、到着前有用データ送信要求受付部１５８は、充電器２１０の利用状況の情報の送信要求を受け付けた場合（Ｓ３０２：Ｎｏ）、各充電インフラ２００の満空状況の情報を、充電インフラ情報格納部１６２から読み出す（Ｓ３０４）。そして、到着前有用データ送信部１６０は、読み出した各充電インフラ２００の満空状況の情報を示すデータを、要求を行ったＤＳＲＣ車載器へ送信する（Ｓ３０５）。

[0121] また、到着前有用データ送信要求受付部１５８は、充電器２１０の利用予約状況の情報の送信要求を受け付けた場合（Ｓ３０２：Ｎｏ）、各充電インフラ２００の充電器２１０の予約状況の情報を、充電インフラ情報格納部１６２から読み出す（Ｓ３０４）。そして、到着前有用データ送信部１６０は、読み出した各充電インフラ２００の充電器２１０の予約状況の情報を示すデータを、要求を行ったＤＳＲＣ車載器へ送信する（Ｓ３０５）。

[0122] また、到着前有用データ送信要求受付部１５８は、現在の蓄電池の充電残量で到着可能な充電インフラ２００の場所の送信要求を受け付けた場合（Ｓ３０２：Ｙｅｓ）、ＤＳＲＣ車載器から受信した車両データを、到着可能充電インフラ特定部１５９へ送る。システム管理サーバ１５０の到着可能充電インフラ特定部１５９は、車両データをＤＳＲＣ車載器から受け取ると、各

充電インフラ２００の住所の情報を、充電インフラ情報格納部１６２から読み出す。そして、到着可能充電インフラ特定部１５９は、読み出した各充電インフラ２００の住所と、車両データによって示される電気自動車の現在位置と、蓄電池の充電残量とに基づいて、各充電インフラ２００の中から、その電気自動車の蓄電池の充電残量で到着可能な充電インフラ２００を特定する（Ｓ３０３）。そして、到着可能充電インフラ特定部１５９は、特定した充電インフラ２００の住所の各情報を示すデータを、到着前有用データ送信部１６０へ送る。そして、到着前有用データ送信部１６０は、到着可能充電インフラ特定部から受け取ったデータを、要求を行ったＤＳＲＣ車載器へ送信する（Ｓ３０５）。

[0123] 図１７は、機器制御装置１１０の動作フローの一例を示す。この動作フローは、充電器２１０の運用形態の設定を受け付ける動作を示す。なおまた、この動作フローは、図１から図１６を共に参照して説明する。

[0124] 充電インフラ２００の管理者は、充電器２１０の運用形態を変更することができる。例えば、管理者は、充電器２１０を稼働させたり、稼働を停止させたりすることができる。また、管理者は、充電器２１０を利用会員専用として稼働させたり、不特定の利用者が利用できるように稼働させたりすることができる。また、管理者は、充電器２１０を利用予約者専用として稼働させることもできる。管理者は、このような設定をするにあたり、例えば、管理者装置１９０を用いて、充電器２１０の運用形態の設定を変更するためのＷｅｂサイトを介して、充電器２１０の運用形態の設定を変更するよう要求する。機器制御装置１１０の充電器設定受付部１１１は、このようにして要求された充電器の設定を受け付けると（Ｓ４０１）、その設定情報を、充電器情報格納部１２９に格納する（Ｓ４０２）。このようにして、機器制御装置１１０の充電器情報格納部１２９には、図９に示すような運用形態の情報が格納されることになる。

[0125] 機器制御装置１１０の進入規制装置制御部１１８は、充電器２１０の運用形態が変更されると、その運用形態に応じて、駐車スペース２０１に車両が

駐車していない状態における、フラップ板２５０の板の上げ下げを制御する（Ｓ４０３）。例えば、稼働停止、利用会員専用、又は利用予約者専用に充電器２１０の運用形態が設定された場合、進入規制装置制御部１１８は、駐車スペース２０１に車両が駐車していない状態において、フラップ板２５０の板が上がっているように制御する。また、不特定の利用者が利用できるように充電器２１０の運用形態が設定された場合、進入規制装置制御部１１８は、駐車スペース２０１に車両が駐車していない状態において、フラップ板２５０の板が下がっているように制御する。

[0126] なおまた、ステップＳ４０３の処理は、フラップ板２５０が設けられていない場合、実行されない。

[0127] 図１８は、機器制御装置１１０の動作フローの他の例を示す。この動作フローは、充電インフラ２００に設けられている各機器を監視する動作を示す。また、この動作フローは、図１から図１７を共に参照して説明する。

[0128] 機器制御装置１１０の機器監視部１２５は、充電インフラ２００に設けられている各機器の稼働状況を常に監視している（Ｓ５０１）。そして、機器監視部１２５は、各機器を監視して得られる充電インフラ２００の管理に有用な情報を、管理情報格納部１３０に格納する（Ｓ５０２）。充電インフラ２００の管理に有用な情報としては、例えば、充電インフラ２００の駐車スペース２０１の利用状況、各機器が正常に稼働しているか否かの稼働状況、充電インフラ２００の売上、及び充電インフラ２００の電力消費量等が考えられる。このようにして、管理情報格納部１３０には、図１０に示すような情報が格納されることになる。

[0129] 図１９は、機器制御装置１１０の動作フローの更に他の例を示す。この動作フローは、充電インフラ２００の管理に有用な情報を提供する動作を示す。また、この動作フローは、図１から図１８を共に参照して説明する。

[0130] 充電インフラ２００の管理者は、図１８の動作フローにて説明したような、充電インフラ２００の管理に有用な情報の提供を受けることができる。管理者は、このような情報の提供を受けるにあたり、管理者装置１９０を用い

て、充電インフラ２００の管理に有用な情報の提供を受けるためのＷｅｂサイトにアクセスすることによって、情報の提供を要求する。機器制御装置１１０の管理有用データ送信部１２６は、このような情報の提供要求を受けて、充電器情報格納部１２９、又は管理情報格納部１３０から必要な情報を読み出して（Ｓ６０１）、その情報を示すデータを、管理者装置１９０へ送信する。

[0131] 図２０は、機器制御装置１１０、及びシステム管理サーバ１５０の動作シーケンスの更に他の例を示す。この動作シーケンスは、利用会員が充電インフラ２００に入場したときの動作を示す。また、この動作シーケンスは、図１から図１９を共に参照して説明する。

[0132] この動作フローの説明においては、充電インフラ２００が図２に示すような構成である。即ち、この例の充電インフラ２００は、大規模な駐車場の一部の駐車スペース２０１に、電気自動車を充電するための充電器２１０が設けられている。

[0133] ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ａは、充電インフラ２００について案内する情報を含むデータを、ＤＳＲＣにより通信エリアＣａ内に送信している。例えば、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ａは、充電インフラ２００について案内する情報として、充電スペース２０１ａ～ｃの場所やその空き状況、充電インフラ２００に入場したことに対するＷｅｌｃｏｍｅメッセージ、充電インフラ２００に併設されているデパート等の商業施設の広告等情報を含むデータを送信する。このようして送信されたデータは、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ａの通信エリアＣａ内に進入した電気自動車のＤＳＲＣ車載器によって受信される。そして、ＤＳＲＣ車載器は、受信したデータに含まれている情報を、車内のタッチスクリーン等に表示させるべく出力する。このようにして、電気自動車の搭乗者は、充電器２１０が設けられている駐車スペース２０１の位置や、駐車スペース２０１の満空情報を容易に把握することができると共に、デパートや家電量販店等の充電インフラ２００の関連事業の広告を取得することができる。

[0134] ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂは、ＤＳＲＣにより通信エリアＣｂ内に、利用会員ＩＤとパスワードを送信するよう要求する旨のデータを常時送信している。

[0135] 電気自動車のＤＳＲＣ車載器は、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂの通信エリアＣｂ内に進入すると、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂから送信されたデータを受信する。そして、ＤＳＲＣ車載器は、受信したデータによって示される要求に応じて、ＤＳＲＣ車載器に記録されている利用会員ＩＤとパスワードを示すデータを、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂへ送信する。

[0136] ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂは、ＤＳＲＣ車載器から送信されたデータを受信すると、そのデータを、機器制御装置１１０へ送信する。

[0137] 機器制御装置１１０の利用会員データ受信部１１３は、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂから送信されたデータを受信すると（Ｓ７０１）、そのデータを、利用会員認証部１１４へ送る。

[0138] 機器制御装置１１０の利用会員認証部１１４は、利用会員ＩＤとパスワードを示すデータを、利用会員データ受信部１１３から受け取ると、そのデータによって示される利用会員ＩＤ、及びパスワードと、利用会員情報格納部１２８に格納されている情報とに基づいて、利用会員の認証を行う（Ｓ７０２）。そして、利用会員認証部１１４は、正当な利用会員であることを認証すると、認証された利用会員の利用会員ＩＤを示すデータを、利用予約判定部１１５、及び充電器特定部１１６へ送る。

[0139] 機器制御装置１１０の利用予約判定部１１５は、利用会員ＩＤを示すデータを、利用会員認証部１１４から受け取ると、充電器情報格納部１２９に格納されている利用予約者の情報の中に、利用会員認証部１１４から受け取ったデータによって示される利用会員ＩＤがあるか否か、また、充電器情報格納部１２９に格納されている予約時間帯の時間内であるか否かにより、その利用会員ＩＤの利用会員が充電器２１０を予約しているか否かを判定する（Ｓ７０３）。そして、利用予約判定部１１５は、その判定結果を示すデータを、充電器特定部１１６へ送る。

[0140] 機器制御装置１１０の充電器特定部１１６は、利用会員ＩＤを示すデータを、利用会員認証部１１４から受け取る。そして、充電器特定部１１６は、利用会員が充電器２１０を予約しているか否かの判定結果を示すデータを、利用予約判定部１１５から受け取ると、利用会員認証部１１４から受け取ったデータによって示される利用会員ＩＤの利用者に利用させるべき充電器を特定する（Ｓ７０４）。例えば、利用予約判定部１１５から受け取ったデータによって示される判定結果が、利用会員が充電器２１０を予約しているとの判定結果である場合、充電器特定部１１６は、充電器情報格納部１２９に格納されている利用予約者情報を参照して、利用会員認証部１１４から受け取ったデータによって示される利用会員ＩＤが対応付けられている充電器ＩＤによって示される充電器２１０を、利用会員に使用させるべき充電器として特定する。また、利用予約判定部１１５から受け取ったデータによって示される判定結果が、利用会員が充電器２１０を予約していないとの判定結果である場合、充電器特定部１１６は、充電器情報格納部１２９に格納されている運用形態と、利用状況の各情報を参照して、利用会員専用の充電器２１０が空いていればその充電器を、利用会員専用の充電器２１０が全て使用中であれば、不特定の利用者が利用できる充電器２１０を、利用会員に使用させるべき充電器として特定する。そして、充電器特定部１１６は、その充電器ＩＤを示すデータを、到着時有用データ送信部１１７、及び進入規制装置制御部１１８へ送る。

[0141] 機器制御装置１１０の到着時有用データ送信部１１７は、充電器ＩＤを示すデータを、充電器特定部１１６から受け取ると、そのデータを、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂへ送信する（Ｓ７０５）。

[0142] ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂは、充電器ＩＤを示すデータを、機器制御装置１１０から受信すると、そのデータによって示される充電器ＩＤの充電器２１０が設けられている駐車スペース２０１への案内情報を含むデータを、ＤＳＲＣにより通信エリアＣｂ内に送信する。通信エリアＣｂ内の電気自動車のＤＳＲＣ車載器は、ＤＳＲＣ路側無線装置２２０ｂから送信されたデ

ータを受信すると、そのデータによって示される駐車スペース２０１への案内情報を表示させるべく、ＤＳＲＣ車載器に接続されたタッチスクリーンへデータを出力する。このようにして、利用会員は、利用予約の有無に拘らず、利用すべき充電器２１０が設けられている駐車スペース２０１の場所を容易に把握することができる。

[0143] 一方、機器制御装置１１０の進入規制装置制御部１１８は、充電器ＩＤを示すデータを、充電器特定部１１６から受け取ると、フラップ板２５０の板を下げるべく制御する制御信号を、充電器特定部１１６から受け取ったデータによって示される充電器ＩＤの充電器２１０と共に駐車スペース２０１内に設けられているフラップ板２５０へ送信する（Ｓ７０６）。

[0144] フラップ板２５０は、機器制御装置１１０から送信された制御信号を受信すると、立ち上がった状態から倒れた状態になり、駐車スペース２０１への車両の進入規制を解除する。

[0145] 一方、利用会員は、案内された駐車スペース２０１へ電気自動車を移動させる。そして、利用会員は、正当な利用会員であることを再び認証するために、ＩＣカードをＩＣカードリーダ２４０にかざす。

[0146] ＩＣカードリーダ２４０は、ＩＣカードがかざされると、そのＩＣカードに記録されている利用会員ＩＤとパスワードを読み出す。そして、ＩＣカードリーダ２４０は、読み出した利用会員ＩＤとパスワードを示すデータを、機器制御装置１１０へ送信する。

[0147] 機器制御装置１１０の利用会員データ受信部１１３は、ＩＣカードから送信されたデータを受信すると（Ｓ７０７）、そのデータを、利用会員認証部１１４へ送る。その後、利用会員認証部１１４は、ステップＳ７０２の処理と同様の処理により、利用会員の認証を行う（Ｓ７０８）。そして、利用会員認証部１１４は、認証された利用会員の利用会員ＩＤを示すデータを、利用予約判定部１１５へ送る。

[0148] 機器制御装置１１０の利用予約判定部１１５は、利用会員ＩＤを示すデータを、利用会員認証部１１４から受け取ると、ステップＳ７０３の処理と同

様の処理により、利用会員が充電器２１０を予約しているか否かを判定する（Ｓ７０９）。そして、利用予約判定部１１５は、その判定結果を示すデータを、充電器特定部１１６へ送る。

[0149] 機器制御装置１１０の充電器特定部１１６は、利用会員が充電器２１０を予約しているか否かの判定結果を示すデータを、利用予約判定部１１５から受け取ると、ステップＳ７０４の処理と同様の処理により、その利用会員に利用させるべき充電器を特定する（Ｓ７１０）。そして、充電器特定部１１６は、特定した充電器の充電器ＩＤを示すデータを、進入規制装置制御部１１８、及び充電器制御部１１９へ送る。

[0150] 機器制御装置１１０の進入規制装置制御部１１８は、充電器ＩＤを示すデータを、充電器特定部１１６から受け取ると、フラップ板２５０を立ち上がった状態から倒れた状態に制御する制御信号を、充電器特定部１１６から受け取ったデータによって示される充電器ＩＤの充電器２１０と共に駐車スペース２０１内に設けられているフラップ板２５０へ送信する（Ｓ７１１）。

[0151] フラップ板２５０は、機器制御装置１１０から送信された制御信号を受信すると、立ち上がった状態から倒れた状態になり、駐車スペース２０１への車両の進入規制を解除する。但し、この例の場合、フラップ板２５０は、既に倒れた状態になっており、駐車スペース２０１への車両の進入規制を解除している。したがって、この例の場合、フラップ板２５０は、ステップＳ７１１の処理による制御信号を受信しても、何ら変化しない。例えば、車両にＤＳＲＣ車載器が搭載されていない場合、機器制御装置１１０は、ステップＳ７０１からステップＳ７０６までの処理を実行しない。そのような場合に、フラップ板２５０は、ステップＳ７１１の処理による制御信号を受信して、立ち上がった状態から倒れた状態になり、駐車スペース２０１への車両の進入規制を解除することになる。

[0152] 機器制御装置１１０の充電器制御部１１９は、充電器ＩＤを示すデータを、充電器特定部１１６から受け取ると、充電が開始され得るように制御する制御信号を、充電器特定部１１６から受け取ったデータによって示される充

電器ＩＤの充電器２１０に送信する（Ｓ７１２）。

[0153] 充電器２１０は、機器制御装置１１０から送信された制御信号を受信すると、充電が開始され得る状態となる。利用者は、駐車スペース２０１内に電気自動車を駐車すると、充電器の電力供給インターフェースを電気自動車に接続して、充電を開始させる。電力供給インターフェースは、一旦、電気自動車に接続されると、ロックされて、充電インフラ２００の利用料金が精算されるまで、取外すことができないようになる。

[0154] 一方、駐車スペース２０１内に車両が進入すると、センサー２６０は、車両を検知して、その旨を示す検知信号を、機器制御装置１１０へ送信する。

[0155] 機器制御装置１１０の検知信号受信部１２０は、センサー２６０から送信された検知信号を受信すると（Ｓ７１３）、充電器情報格納部１２９に格納されている情報のうち、センサー２６０と同じ駐車スペース２０１に設けられた充電器２１０の充電器ＩＤの情報に対応付けて、現在時刻を利用開始時刻として格納すると共に、利用状況の情報を利用中とする。

[0156] このようにして、機器制御装置１１０の充電器情報格納部１２９に格納されている情報が更新されると（Ｓ７１４）、利用状況データ送信部１２１は、充電インフラ２００の最新の満空状況を示すデータを、システム管理サーバ１５０へ送信する（Ｓ７１５）。

[0157] システム管理サーバ１５０の利用状況データ受信部１５４は、機器制御装置１１０から送信されたデータを受信すると、そのデータによって示される満空情報を、充電インフラ情報格納部１６２に反映させる（Ｓ７１６）。このようにして、システム管理サーバ１５０は、各充電インフラ２００の最新の満空情報を常に管理することができる。

[0158] なおまた、充電器２１０は、不特定の利用者が利用し得るように設定されている場合、ステップＳ７０１からステップＳ７１２までの処理が実施されることなく、利用し得る状態になっている。

[0159] 図２１は、機器制御装置１１０の動作フローの更に他の例を示す。この動作フローは、精算処理の動作を示す。また、この動作フローは、図１から図

２０を共に参照して説明する。

[0160] 充電インフラ２００の利用者は、充電インフラ２００の利用料金を算出する場合、自動精算機２７０の支払開始スイッチを押下する。支払開始スイッチが押下されると、自動精算機２７０は、利用料金の精算を要求する旨のデータを、機器制御装置１１０へ送信する。

[0161] 機器制御装置１１０の精算データ受信部１２２は、自動精算機２７０から送信されたデータを受信すると（Ｓ８０１）、そのデータを、充電器制御部１１９、及び利用料金算出部１２３へ送る。

[0162] 充電器制御部１１９は、利用料金の精算を要求する旨のデータを、精算データ受信部１２２から受け取ると、電気自動車への電力の供給量を通知するよう要求する旨のデータを、精算対象の充電器２１０へ送信する（Ｓ８０２）。

[0163] 充電器２１０は、電気自動車への電力の供給量を通知するよう要求する旨のデータを、機器制御装置１１０から受信すると、そのデータによって示される要求に応じて、電気自動車への電力の供給量を示すデータを、機器制御装置１１０へ送信する。

[0164] 機器制御装置１１０の精算データ受信部１２２は、充電器２１０から送信されたデータを受信すると（Ｓ８０３）、そのデータを、利用料金算出部１２３へ送る。

[0165] 機器制御装置１１０の利用料金算出部１２３は、利用料金の精算を要求する旨のデータを、精算データ受信部１２２から受け取ると、充電器情報格納部１２９に格納されている情報のうち、精算対象の充電器２１０の充電器ＩＤと対応付けて格納されている利用開始時刻の情報を読み出す。そして、利用料金算出部１２３は、読み出した利用開始時刻から現在時刻までの経過時間を算出する。そして、利用料金算出部１２３は、単価情報格納部１２７に格納されている情報のうち、現在時刻の時間帯に対応する時間単価（円／ｈ）の情報を読み出す。そして、利用料金算出部１２３は、読み出した時間単価（円／ｈ）に、経過時間を乗じた料金を、充電インフラ２００への駐車時

間に応じた駐車料金として算出する。そして、利用料金算出部１２３は、電気自動車への電力の供給量を示すデータを、精算データ受信部１２２から受け取ると、単価情報格納部１２７に格納されている情報のうち、現在時刻の時間帯に対応する充電単価（円／ｋＷｈ）の情報を読み出す。そして、利用料金算出部１２３は、読み出した充電単価（円／ｋＷｈ）に、電気自動車への電力の供給量を乗じた料金を、充電料金として算出する。そして、利用料金算出部１２３は、駐車料金と、充電料金と、予め定められた基本料金とを加算した料金を、充電インフラ２００の利用料金として算出する（Ｓ８０４）。そして、利用料金算出部１２３は、算出した利用料金を示すデータを、利用料金データ送信部１２４へ送る。

[0166] 機器制御装置１１０の利用料金データ送信部１２４は、利用料金を示すデータを、利用料金算出部１２３から受け取ると、利用会員情報格納部１２８を参照して、精算対象の利用会員が電子決済を行うことができる場合（Ｓ８０５：Ｙｅｓ）、利用料金を示すデータを、システム管理サーバ１５０へ送信する（Ｓ８０６）。

[0167] システム管理サーバ１５０の利用料金データ受信部１５５は、機器制御装置１１０から送信されたデータを受信すると、そのデータを、電子決済処理部１５６へ送る。

[0168] システム管理サーバ１５０の電子決済処理部１５６は、利用料金を示すデータを、利用料金データ受信部１５５から受け取ると、利用会員情報格納部１６１に格納されている情報のうち、精査対象の利用会員の氏名、クレジットカード会社、及びクレジットカード番号の各情報に基づいて、対象のクレジットカード会社サーバ１７０との間で、利用料金を電子決済処理する。そして、電子決済処理部１５６は、電子決済処理が完了して利用料金が精算されると、その旨を示すデータを、精算データ送信部１５７へ送る。

[0169] システム管理サーバ１５０の精算データ送信部１５７は、利用料金が精算された旨のデータを、電子決済処理部１５６から受け取ると、そのデータを、利用料金を示すデータの送信元の機器制御装置１１０へ送信する。

[0170] 機器制御装置１１０の精算データ受信部１２２は、システム管理サーバ１５０から送信されたデータを受信すると（Ｓ８０８）、そのデータを、充電器制御部１１９へ送る。

[0171] 機器制御装置１１０の充電器制御部１１９は、利用料金が精算された旨のデータを、精算データ受信部１２２から受け取ると、対象の充電器２１０の電力供給インターフェースのロックを解除させるべく制御する。

[0172] このようにして、利用者は、電気自動車から充電器２１０の電力供給インターフェースを取外して、退出することができるようになる。

[0173] ところで、ステップＳ８０５において，精算対象の利用会員が電子決済を行うことができない場合（Ｓ８０５：Ｎｏ）、利用料金データ送信部１２４は、利用料金を示すデータを、自動精算機２７０へ送信する（Ｓ８０７）。

[0174] 自動精算機２７０は、充電インフラ２００の利用料金を示すデータを機器制御装置１１０から受信すると、その利用料金と同じ額の貨幣が投入口から投入されるまで待機状態となる。そして、自動精算機２７０は、利用料金と同じ額の貨幣が投入口から投入されると、利用料金が精算された旨を示すデータを機器制御装置１１０へ送信する（Ｓ８０８）。

[0175] その後、機器制御装置１１０は、自動精算機２７０から送信されたデータを受信すると、上述したステップＳ８０８、Ｓ８０９の処理を行う。

[0176] 以上説明したように、充電インフラ管理システム１００は、充電器２１０の他に、任意の各種充電インフラ用機器が設けられた様々な運用形態の充電インフラ２００を管理することができる。例えば、充電インフラ管理システム１００は、特定の利用者が利用する充電インフラ２００にも、不特定の利用者が利用する充電インフラ２００にも対応して、その管理を行うことができる。

[0177] 図２２は、機器制御装置１１０、及びシステム管理サーバ１５０をコンピュータ等の電子情報処理装置でそれぞれ構成した場合のハードウェア構成の一例を示す。機器制御装置１１０、及びシステム管理サーバ１５０は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）周辺部と、入出力

部と、レガシー入出力部とを備える。ＣＰＵ周辺部は、ホスト・コントローラ８０１により相互に接続されるＣＰＵ８０２、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）８０３、グラフィック・コントローラ８０４、及び表示装置８０５を有する。入出力部は、入出力コントローラ８０６によりホスト・コントローラ８０１に接続される通信インターフェース８０７、ハードディスクドライブ８０８、及びＤＶＤ（Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｖｅｒｓａｔｉｌｅ　Ｄｉｓｋ）ドライブ８０９を有する。レガシー入出力部は、入出力コントローラ８０６に接続されるＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）８１０、及び入出力チップ８１２を有する。

[0178] ホスト・コントローラ８０１は、ＲＡＭ８０３と、高い転送レートでＲＡＭ８０３をアクセスするＣＰＵ８０２、及びグラフィック・コントローラ８０４とを接続する。ＣＰＵ８０２は、ＲＯＭ８１０、及びＲＡＭ８０３に格納されたプログラムに基づいて動作して、各部の制御をする。グラフィック・コントローラ８０４は、ＣＰＵ８０２等がＲＡＭ８０３内に設けたフレーム・バッファ上に生成する画像データを取得して、表示装置８０５上に表示させる。これに代えて、グラフィック・コントローラ８０４は、ＣＰＵ８０２等が生成する画像データを格納するフレーム・バッファを、内部に含んでもよい。

[0179] 入出力コントローラ８０６は、ホスト・コントローラ８０１と、比較的高速な入出力装置であるハードディスクドライブ８０８、通信インターフェース８０７、ＤＶＤドライブ８０９を接続する。ハードディスクドライブ８０８は、ＣＰＵ８０２が使用するプログラム、及びデータを格納する。通信インターフェース８０７は、ネットワーク通信装置８９１に接続してプログラム又はデータを送受信する。ＤＶＤドライブ８０９は、ＤＶＤ８９２からプログラム又はデータを読み取り、ＲＡＭ８０３を介してハードディスクドライブ８０８、及び通信インターフェース８０７に提供する。

[0180] 入出力コントローラ８０６には、ＲＯＭ８１０、及び入出力チップ８１２の比較的低速な入出力装置が接続される。ＲＯＭ８１０は、機器制御装置１

１０、及びシステム管理サーバ１５０が起動時に実行するブート・プログラム、あるいは機器制御装置１１０、及びシステム管理サーバ１５０のハードウェアに依存するプログラム等を格納する。入出力チップ８１２は、パラレル・ポート、シリアル・ポート、キーボード・ポート、マウス・ポート等を介して各種の入出力装置を接続する。

[0181] ＣＰＵ８０２が実行するプログラムは、ＤＶＤ８９２、又はＩＣ（Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ）カード等の記録媒体に格納されて利用者によって提供される。記録媒体に格納されたプログラムは圧縮されていても非圧縮であってもよい。プログラムは、記録媒体からハードディスクドライブ８０８にインストールされ、ＲＡＭ８０３に読み出されてＣＰＵ８０２により実行される。ＣＰＵ８０２により実行されるプログラムは、機器制御装置１１０を、図１から図２１に関連して説明した充電器設定受付部１１１、利用会員登録データ受信部１１２、利用会員データ受信部１１３、利用会員認証部１１４、利用予約判定部１１５、充電器特定部１１６、到着時有用データ送信部１１７、進入規制装置制御部１１８、充電器制御部１１９、検知信号受信部１２０、利用状況データ送信部１２１、精算データ受信部１２２、利用料金算出部１２３、利用料金データ送信部１２４、機器監視部１２５、管理有用データ送信部１２６、単価情報格納部１２７、利用会員情報格納部１２８、充電器情報格納部１２９、及び管理情報格納部１３０として機能させ、システム管理サーバ１５０を、図１から図２１に関連して説明した利用会員登録受付部１５１、利用予約登録受付部１５２、利用会員登録データ送信部１５３、利用状況データ受信部１５４、利用料金データ受信部１５５、電子決済処理部１５６、精算データ送信部１５７、到着前有用データ送信要求受付部１５８、到着可能充電インフラ特定部１５９、到着前有用データ送信部１６０、利用会員情報格納部１６１、及び充電インフラ情報格納部１６２として機能させる。

[0182] 以上に示したプログラムは、外部の記憶媒体に格納されてもよい。記憶媒体としては、ＤＶＤ８９２の他に、ＰＤ（Ｐｈａｓｅ　Ｄｉｓｋ）等の光学

記録媒体、ＭＤ（ＭｉｎｉＤｉｓｋ）等の光磁気記録媒体、テープ媒体、ＩＣカード等の半導体メモリ等を用いることができる。また、専用通信ネットワークあるいはインターネットに接続されたサーバシステムに設けたハードディスク又はＲＡＭ等の記憶媒体を記録媒体として使用して、ネットワークを介したプログラムとして提供してもよい。

[0183] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は、上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。そのような変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請求の範囲の記載から明らかである。

産業上の利用可能性

[0184] 本発明の充電インフラ管理システムは、電気自動車の充電インフラを管理する充電インフラ管理システムであって、前記電気自動車を充電させるための充電器と、前記充電器以外の各種の充電インフラ用機器との組合せによって決まる充電インフラの運用形態のパターンに応じて、前記電気自動車への充電時における前記充電器の挙動が変わるように制御する充電器制御部とを備える。

本発明の充電インフラ管理システムによれば、電気自動車を充電させるための充電器の他に、任意の各種充電インフラ用機器が設けられた様々な運用形態の充電インフラを管理することができる。例えば、本発明に係る充電インフラは、特定の利用者が利用する充電インフラにも、不特定の利用者が利用する充電インフラにも対応して、その管理を行うことができる。

符号の説明

[0185] １００ 充電インフラ管理システム

１１０ 機器制御装置

１１１ 充電器設定受付部

１１２ 利用会員登録データ受信部

１１３ 利用会員データ受信部

１１４　利用会員認証部

１１５　利用予約判定部

１１６　充電器特定部

１１７　到着時有用データ送信部

１１８　進入規制装置制御部

１１９　充電器制御部

１２０　検知信号受信部

１２１　利用状況データ送信部

１２２　精算データ受信部

１２３　利用料金算出部

１２４　利用料金データ送信部

１２５　機器監視部

１２６　管理有用データ送信部

１２７　単価情報格納部

１２８　利用会員情報格納部

１２９　充電器情報格納部

１３０　管理情報格納部

１５０　システム管理サーバ

１５１　利用会員登録受付部

１５２　利用予約登録受付部

１５３　利用会員登録データ送信部

１５４　利用状況データ受信部

１５５　利用料金データ受信部

１５６　電子決済処理部

１５７　精算データ送信部

１５８　到着前有用データ送信要求受付部

１５９　到着可能充電インフラ特定部

１６０　到着前有用データ送信部

１６１　利用会員情報格納部

１６２　充電インフラ情報格納部

１７０　クレジット会社サーバ

１８０　利用者装置

１９０　管理者装置

２００　充電インフラ

２０１　駐車スペース

２０２　出入口

２１０　充電器

２２０　ＤＳＲＣ路側無線装置

２４０　ＩＣカードリーダ

２５０　フラップ板

２６０　センサー

２７０　自動精算機

８０１　ホスト・コントローラ

８０２　ＣＰＵ

８０３　ＲＡＭ

８０４　グラフィック・コントローラ

８０５　表示装置

８０６　入出力コントローラ

８０７　通信インターフェース

８０８　ハードディスクドライブ

８０９　ＤＶＤドライブ

８１０　ＲＯＭ

８１２　入出力チップ

８９１　ネットワーク通信装置

８９２　ＤＶＤ

Ｃ　通信エリア

l 通信回線

請求の範囲

［請求項1］ 電気自動車の充電インフラを管理する充電インフラ管理システムであって、

前記電気自動車を充電させるための充電器と、前記充電器以外の各種の充電インフラ用機器との組合せによって決まる充電インフラの運用形態のパターンに応じて、前記電気自動車への充電時における前記充電器の挙動が変わるように制御する充電器制御部と

を備える充電インフラ管理システム。

［請求項2］ 前記充電インフラ用機器として、前記充電インフラの利用会員データが記録された記憶装置から前記利用会員データを読み取るための利用会員データ読取装置を含む運用形態の充電インフラの場合に、前記利用会員データ読取装置により読み取られた利用会員データに基づいて、利用会員の認証を行う利用会員認証部

を更に有し、

前記充電器制御部は、前記利用会員認証部が利用会員の認証を行った後に、充電が開始され得るように前記充電器の動作を制御する

請求項１に記載の充電インフラ管理システム。

［請求項3］ 前記利用会員認証部が認証した利用会員が前記充電器を利用予約しているか否かを判定する利用予約判定部

を更に有し、

前記充電器制御部は、前記利用会員が前記充電器の利用予約者であると前記利用予約判定部が判定した場合に、充電が開始され得るように前記充電器の動作を制御する

請求項２に記載の充電インフラ管理システム。

［請求項4］ 複数の前記充電器のうち、前記利用会員認証部が認証した利用会員に利用させるべき充電器を特定する充電器特定部と、

前記充電インフラ用機器として、前記充電器が設けられた駐車スペースへの前記電気自動車の進入を規制する進入規制装置を含む運用形

態の充電インフラの場合に、前記充電器特定部が特定した充電器が設けられた駐車スペースへの前記電気自動車の進入の規制を解除させるべく前記進入規制装置の動作を制御する進入規制装置制御部と

を更に備える請求項３に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項5] 前記充電器特定部は、前記利用会員が前記充電器の利用予約者であると前記利用予約判定部が判定した場合に、前記利用会員に利用させるべき充電器を特定する

請求項４に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項6] 前記充電器特定部は、前記利用会員が前記充電器の利用予約者ではないと前記利用予約判定部が判定した場合に、前記利用会員に利用させるべき充電器を特定する

請求項４又は５に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項7] 前記充電インフラ用機器が、前記電気自動車の車載器へデータを無線送信する無線送信装置を含む運用形態の充電インフラである場合に、前記充電インフラへの到着時に有用な情報を含む到着時有用データを、前記車載器へ前記無線送信装置を介して送信する到着時有用データ送信部

を更に備える請求項４から６のいずれか一項に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項8] 前記到着時有用データ送信部は、前記充電インフラへの到着時に有用な情報として、前記充電器特定部が特定した充電器を案内する情報を含む到着時有用データを、前記車載器へ前記無線送信装置を介して送信する

請求項７に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項9] 前記到着時有用データ送信部は、前記充電インフラへの到着時に有用な情報として、前記充電インフラの関連事業の広告を示す情報を含む到着時有用データを、前記車載器へ前記無線送信装置を介して送信する

請求項７又は８に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項10] 前記充電インフラへの到着前に有用な情報を含む到着前有用データを、前記電気自動車の車載器へ通信回線を介して送信する到着前有用データ送信部

を更に備える請求項１から９のいずれか一項に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項11] 前記到着前有用データ送信部は、前記充電インフラへの到着前に有用な情報として、前記充電インフラの場所を示す情報を含む到着前有用データを、前記電気自動車の車載器へ通信回線を介して送信する

請求項１０に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項12] 前記到着前有用データ送信部は、前記充電インフラへの到着前に有用な情報として、前記充電器の利用状況を示す情報を含む到着前有用データを、前記電気自動車の車載器へ通信回線を介して送信する

請求項１０又は１１に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項13] 前記到着前有用データ送信部は、前記充電インフラへの到着前に有用な情報として、前記充電器の利用予約状況を示す情報を含む到着時有用データを、前記電気自動車の車載器へ通信回線を介して送信する

請求項１０から１２のいずれか一項に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項14] 前記電気自動車の位置情報と、前記電気自動車の蓄電池の充電残量の情報と、複数の前記充電インフラの位置情報とに基づいて、複数の前記充電インフラの中から、前記電気自動車が到着可能な充電インフラを特定する到着可能充電インフラ特定部

を更に有し、

前記到着前有用データ送信部は、前記充電インフラへの到着前に有用な情報として、前記到着可能充電インフラ特定部が特定した充電インフラの場所を示す情報を含む到着前有用データを、前記電気自動車の車載器へ通信回線を介して送信する

請求項１０から１３のいずれか一項に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項15] 前記充電インフラ用機器として、前記充電インフラの利用料金を精算するための自動精算機を含む運用形態の充電インフラの場合に、前記充電インフラ用機器として、前記充電器の他に前記自動精算機が選択された場合に、少なくとも充電料金を含む前記充電インフラの利用料金を算出する利用料金算出部

を更に有し、

前記充電器制御部は、前記利用料金算出部が算出した利用料金が前記自動精算機により精算された後に、前記電気自動車に接続された電力供給インターフェースを取外すことができるように前記充電器の動作を制御する

請求項１から１４のいずれか一項に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項16] 前記利用料金算出部は、前記充電インフラへの駐車時間に応じた駐車料金を更に含む前記充電インフラの利用料金を算出する

請求項１５に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項17] 前記利用料金算出部は、時間帯に応じた利用料金を算出する

請求項１５又は１６に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項18] 前記利用会員認証部が認証した利用会員が電子決済する旨の登録を事前に行っている場合に、前記利用料金算出部が算出した利用料金を電子決済処理する電子決済処理部

を更に含み、

前記充電器制御部は、前記電子決済処理部が電子決済処理を行った後に、前記電気自動車に接続された電力供給インターフェースを取外すことができるように前記充電器の動作を制御する

請求項１５から１７のいずれか一項に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項19] 前記充電インフラの管理に有用な情報を含む管理有用データを、前記充電インフラの管理者が使用する管理者装置へ通信回線を介して送信する管理有用データ送信部

を更に備える請求項１から１８のいずれか一項に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項20] 前記管理有用データ送信部は、前記充電インフラの管理に有用な情報として、前記充電インフラの利用状況を含む管理有用データを、前記管理者装置へ通信回線を介して送信する

請求項１９に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項21] 前記管理有用データ送信部は、前記充電インフラの管理に有用な情報として、前記充電インフラ用機器の稼働状況を示す情報を含む管理有用データを、前記管理者装置へ通信回線を介して送信する

請求項１９又は２０に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項22] 前記管理有用データ送信部は、前記充電インフラの管理に有用な情報として、前記充電インフラの売上を示す情報を含む管理有用データを、前記管理者装置へ通信回線を介して送信する

請求項１９から２１のいずれか一項に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項23] 前記管理有用データ送信部は、前記充電インフラの管理に有用な情報として、前記充電インフラの電力消費量を示す情報を含む管理有用データを、前記管理者装置へ通信回線を介して送信する

請求項１９から２２のいずれか一項に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項24] 前記充電器の稼働に関する設定を、前記充電インフラの管理者から受け付ける充電器設定受付部

を更に備える請求項１から２３のいずれか一項に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項25] 前記充電器設定受付部は、前記充電器を稼働させるか否かの設定を

、前記充電インフラの管理者から受け付ける

請求項２４に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項26] 前記充電器設定受付部は、前記充電器を利用会員専用として稼働させるか否かの設定を、前記充電インフラの管理者から受け付ける

請求項２４又は２５に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項27] 前記充電器設定受付部は、前記充電器を利用予約者専用として稼働させるか否かの設定を、前記充電インフラの管理者から受け付ける

請求項２４から２６のいずれか一項に記載の充電インフラ管理システム。

[請求項28] 電気自動車の充電インフラを管理する充電インフラ管理システムを制御する制御方法であって、

前記電気自動車を充電させるための充電器と、前記充電器以外の各種の充電インフラ用機器との組合せによって決まる充電インフラの運用形態のパターンに応じて、前記電気自動車への充電時における前記充電器の挙動が変わるように制御する充電器制御段階

を備える制御方法。

[請求項29] 電気自動車の充電インフラを管理する充電インフラ管理システム用のプログラムであって、前記充電インフラ管理システムを、

前記電気自動車を充電させるための充電器と、前記充電器以外の各種の充電インフラ用機器との組合せによって決まる充電インフラの運用形態のパターンに応じて、前記電気自動車への充電時における前記充電器の挙動が変わるように制御する充電器制御部

として機能させるプログラム。