

明 細 書

発明の名称： 切換制御装置および切換制御方法

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、切換制御装置および切換制御方法に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関を持たない電気自動車は、蓄電池等の蓄電機能部の蓄電量により走行距離が限定され、かつ内燃機関を持つ自動車と比較して走行距離が短い。そのため、蓄電機能部および内燃機関などの複数の動力源を備えたハイブリッドカーでは、空調用の動力源および走行用の動力源を切り換えることにより、走行距離を長くする方法が検討されている。

[0003] 例えば、ハイブリッドカーにおいて、目的地までの距離が所定距離以下になるまでは、蓄電機能部を空調用および走行用の動力源とし、目的地までの距離が所定距離以下になった場合、内燃機関を空調用および走行用の動力源とする方法がある。また、ハイブリッドカーにおいて、目的地に到着した際の蓄電機能部の蓄電量を目標量とし、目的地に到着する前に蓄電機能部の蓄電量が目標量以下になった場合に、内燃機関を空調用および走行用の動力源とする方法がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-150035号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来の動力源の切換方法においては、目的地までの距離が所定距離以下になった場合若しくは蓄電機能部の蓄電量が目標量以下になった場合、内燃機関が空調用および走行用の動力源に切り換わってしまうため、蓄電機能部を動力源とする長距離の走行計画を立てることが難しい。

課題を解決するための手段

[0006] 実施形態の切換制御装置は、制御部と、予測部と、算出部と、を備える。

制御部は、所定のダイヤに従って運行する電気バスの空調機器の動力源を、電気バスを走行させるモータの動力源となる第1蓄電機能部、または当該第1蓄電機能部とは異なる所定の動力源に切り換え可能な切換部を制御する。

予測部は、第1蓄電機能部に充電可能な第1位置において、充電器によって第1蓄電機能部に充電可能な充電時間を予測する。算出部は、ダイヤに基づいて、充電時間に従って第1位置において第1蓄電機能部に充電される充電量を除いた、第2位置までのモータの駆動に要する第1蓄電機能部の第1蓄電量を算出する。また、制御部は、第1蓄電機能部の蓄電量が第1蓄電量以下になった場合、切換部を制御して、空調機器の動力源を第1蓄電機能部から所定の動力源に切り換える。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、第1の実施形態にかかる動力源切換制御システムの構成の一例を示す図である。

[図2]図2は、第1の実施形態にかかる動力源切換制御システムにおける車載エアコンの動力源の切換処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図3]図3は、第2の実施形態にかかる動力源切換制御システムの構成の一例を示す図である。

[図4]図4は、第3の実施形態にかかる動力源切換制御システムの構成の一例を示す図である。

[図5]図5は、第4の実施形態にかかる動力源切換制御システムの構成の一例を示す図である。

[図6]図6は、第5の実施形態にかかる動力源切換制御システムの構成の一例を示す図である。

[図7]図7は、第6の実施形態にかかる動力源切換制御システムの構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、添付の図面を用いて、本実施形態にかかる切換制御装置および切換

制御方法を適用した空調動力源切換システムについて説明する。

[0009] (第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態にかかる動力源切換制御システムの構成の一例を示す図である。図1に示すように、本実施形態にかかる動力源切換制御システム1は、蓄電池等の蓄電機能部を動力源として所定のダイヤに従って運行するEV(Electric Vehicle)バスB(電気バスの一例)に適用されている。具体的には、動力源切換制御システム1は、図1に示すように、第1動力源101と、第2動力源102と、モータ103と、インバータ104と、車載エアコンディショナ105(以下、車載エアコンと言う)と、BMU(Battery Management Unit)106と、入出力機器107と、ECU(Engine Control Unit)108と、スイッチ109と、を有する。

[0010] 第1動力源101(第1蓄電機能部の一例)は、EVバスBが有する負荷のうち少なくともモータ103および車載エアコン105の動力源となる蓄電池等の蓄電機能部である。本実施形態では、第1動力源101は、モータ103および車載エアコン105に加えて、EVバスBが備える補機類の動力源となる。第2動力源102(所定の動力源の一例)は、車載エアコン105の動力源として機能可能である。本実施形態では、第2動力源102は、車載エアコン105以外の負荷の動力源としては使用されない。また、本実施形態では、第2動力源102には、蓄電池等の蓄電機能部が用いられるが、車載エアコン105の動力源として使用可能であれば良く、例えば、水素燃料エンジン、ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン、発電機等であっても良い。

[0011] モータ103は、動力源切換制御システム1が搭載されたEVバスBを走行させる電動機である。インバータ104は、第1動力源101からモータ103に流れる電流および第1動力源101からモータ103に印加される電圧を、モータ103の定格に合わせて変更する。車載エアコン105は、EVバスB内の温度等を調整する空調機器の一例である。本実施形態では、車載エアコン105は、EVバスB内の温度を下げる冷房システムと、EV

バスB内の温度を上げる暖房システムと、を有する。BMU106は、第1動力源101および第2動力源102の充放電の制御、第1動力源101および第2動力源102の温度および残容量（SOC：State of Charge）の検出等を行う。

[0012] 入出力機器107は、EVバスBの目的地を示す目的地情報、EVバスBの位置（現在地）を示す現在地情報、第1動力源101に充電可能な充電器が設けられた位置（充電器設置場所）、当該充電器設置場所に設けられた充電器に関するタイプ情報（例えば、急速充電器）、目的地に対するEVバスBの到着が予定される時刻である到着予定時刻等を示すダイヤ、目的地までのEVバスBの経路を示すルート情報等の各種情報を入力可能である。

[0013] スイッチ109は、車載エアコン105の動力源を、第1動力源101または第2動力源102に切り換え可能な切換部である。ECU108（制御部の一例）は、EVバスBが備える各負荷部の動力源の切り換えやBMU106の制御等、EVバスB内の電氣的な制御を行う。本実施形態では、ECU108は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、およびRAM（Random Access Memory）等を有する。そして、CPUが、RAMを作業領域として、ROMに記憶された動力源切換制御ソフトウェア等の各種プログラムを実行することによって、EVバスB内の電氣的な制御を行う。ここで、動力源切換制御ソフトウェアは、車載エアコン105の動力源を、第1動力源101または第2動力源102に切り換える処理のプログラムである。

[0014] 次に、図1を用いて、本実施形態にかかる動力源切換制御システム1における車載エアコン105の動力源の切り換え処理について説明する。

[0015] ECU108は、動力源切換制御システム1を搭載したEVバスBが走行を開始する場合、BMU106を制御して第1動力源101からモータ103に電力を供給する。さらに、ECU108は、スイッチ109を制御して、車載エアコン105の動力源を第1動力源101に切り換えて当該車載エアコン105を稼働させる。次に、ECU108は、入出力機器107から

入力される目的地情報、現在地情報、充電器設置場所、タイプ情報、ダイヤ、ルート情報等に基づいて、目的地までのEVバスBの走行においてモータ103の駆動に要する第1動力源101の蓄電量（以下、必要蓄電量と言う）を算出する。

[0016] ところで、EVバスBが目的地より先に充電器設置場所に停車する場合、EVバスBは、目的地への到着前に、第1動力源101に充電することができるので、充電済みの第1動力源101から供給される電力によって走行可能な距離を延ばすことができる。しかし、EVバスBが充電器設置場所より先に目的地に停車する場合、EVバスBは、第1動力源101に、少なくとも目的地までの走行に要する蓄電量を確保する必要がある。また、ダイヤによって目的地への到着予定時刻が設定されている場合、EVバスBは、充電器設置場所において停車可能な時間が決まっているため、充電器設置場所において、第1動力源101に対して、目的地までの走行に要する蓄電量を充電できない可能性がある。さらに、EVバスBが備える第1動力源101のスペックや電池容量によっても、第1動力源101に対して目的地までの走行に要する蓄電量を充電できない可能性がある。

[0017] よって、ECU108は、EVバスBの目的地への到着予定時刻、第1動力源101のスペック、第1動力源101の電池容量等の変動要因を考慮して、必要電力量を算出する必要がある。具体的には、ECU108（予測部の一例）は、第1動力源101に充電可能な充電器設置場所（第1位置の一例）において、当該充電器設置場所に設置された充電器によって、第1動力源101に充電可能な充電時間を予測する。次に、ECU108（算出部の一例）は、ダイヤに基づいて、予測した充電時間に従って充電器設置場所において第1動力源101に充電される蓄電量を除いた、目的地（第2位置の一例）までのEVバスBの走行においてモータ103の駆動に要する第1動力源101の蓄電量を、必要蓄電量（第1蓄電量の一例）として算出する。本実施形態では、所定の蓄電量当たりのEVバスBの走行距離と、目的地までの距離とに基づいて、必要蓄電量を算出する。

- [0018] 具体的には、E VバスBが充電器設置場所より先に目的地に到着する場合またはE VバスBの目的地が充電器設定場所である場合、E C U 1 0 8は、目的地までのE VバスBの走行においてモータ1 0 3の駆動に要する第1動力源1 0 1の蓄電量を、必要蓄電量として算出する。より具体的には、E C U 1 0 8は、現在地から目的地までの距離を所定の蓄電量当たりの走行距離で除算して得られた値に、所定の蓄電量を乗算した値を、必要蓄電量として算出する。
- [0019] 一方、E VバスBが目的地より先に充電器設置場所に到着する場合、E C U 1 0 8は、目的地までのE VバスBの走行においてモータ1 0 3の駆動に要する第1動力源1 0 1の蓄電量から、予測された充電時間に従って充電器設置場所において第1動力源1 0 1に充電される蓄電量を減算した蓄電量を、必要蓄電量として算出する。より具体的には、E C U 1 0 8は、現在地から目的地までの距離から、充電器設置場所において第1動力原1 0 1において充電される蓄電量によりE VバスBが走行可能な距離を減算して残りの距離を算出する。そして、E C U 1 0 8は、算出した残りの距離を所定の蓄電量当たりの走行距離で除算して得られた値に、所定の蓄電量を乗算した値を、必要蓄電量として算出する。ただし、E C U 1 0 8は、算出した必要蓄電量が、目的地より先にE VバスBが停車する充電器設置場所までのモータ1 0 3の駆動に要する第1動力源1 0 1の蓄電量より少ない場合、当該算出した必要蓄電量を、少なくとも、充電器設置場所までのモータ1 0 3の駆動に要する第1動力源1 0 1の蓄電量に補正する。
- [0020] そして、E C U 1 0 8は、第1動力源1 0 1の蓄電量が必要蓄電量以下になった場合、スイッチ1 0 9を制御して、車載エアコン1 0 5の動力源を第2動力源1 0 2に切り換える。これにより、第1動力源1 0 1を構成する蓄電機能部をモータ1 0 3の動力源としてE VバスBを目的地まで走行させることができるので、蓄電機能部を動力源とする長距離の走行計画を立てることができる。よって、本実施形態では、E C U 1 0 8が、車載エアコン1 0 5の動力源の切り換えを制御する切換制御装置の一例として機能する。

[0021] 次に、図2を用いて、本実施形態にかかる動力源切替制御システム1における車載エアコン105の動力源の切替処理の流れの一例について説明する。図2は、第1の実施形態にかかる動力源切替制御システムにおける車載エアコンの動力源の切替処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[0022] ECU108は、EVバスBが走行を開始すると、入出力機器107からルート情報が入力されたか否かを判断する（ステップS110）。入出力機器107からルート情報が入力されなかった場合（ステップS110：No）、ECU108は、目的地情報、現在地情報、充電器設置場所、タイプ情報、ダイヤ等を用いて、ルート情報を算出する（ステップS111）。入出力機器107からルート情報が入力された場合（ステップS110：Yes）またはルート情報を算出した場合、ECU108は、当該ルート情報が示すEVバスBのルート上に存在する充電器設置場所を特定する。そして、ECU108は、特定した充電器設置場所のうち、目的地情報が示す目的地より先にEVバスBが停車する充電器設置場所があるか否かを判断する（ステップS112）。目的地より先にEVバスBが停車する充電器設定場所がない場合（ステップS112：No）、ECU108は、目的地までのEVバスBの走行においてモータ103の駆動に要する第1動力源101の蓄電量を、必要蓄電量として算出する（ステップS113）。

[0023] その後、EVバスBが目的地に到着するまで、ECU108は、所定期間毎に、第1動力源101の蓄電量が、算出した必要蓄電量以下か否かを判断する（ステップS114）。第1動力源101の蓄電量が、算出した必要蓄電量以下になっていない場合（ステップS114：No）、ECU108は、車載エアコン105の動力源を第1動力源101のままとする（ステップS115）。一方、第1動力源101の蓄電量が、算出した必要蓄電量以下になった場合（ステップS114：Yes）、ECU108は、スイッチ109を制御して、車載エアコン105の動力源を、第2動力源102に切り換える（ステップS116）。

[0024] また、ステップS112において、目的地より先にEVバスBが停車する

充電器設定場所がある場合（ステップS 1 1 2 : Y e s）、E C U 1 0 8は、入出力機器 1 0 7 から入力されたダイヤ等に従って、目的地へのE VバスBの到着予定時刻（到着時刻の一例）を特定する（ステップS 1 1 7）。次に、E C U 1 0 8は、目的地へのE VバスBの到着予定時刻に基づいて、目的地より先に停車する充電器設置場所において第1 動力源 1 0 1 に充電可能な充電時間を予測する。そして、E C U 1 0 8は、目的地より先に停車する充電器設置場所において、予測した充電時間で第1 動力源 1 0 1 に充電可能な蓄電量（以下、充電蓄電量と言う）を算出する（ステップS 1 1 8）。

[0025] さらに、E C U 1 0 8は、現在地から目的地までのE VバスBの走行においてモータ 1 0 3 の駆動に要する第1 動力源 1 0 1 の蓄電量（以下、合計蓄電量と言う）を算出する。そして、E C U 1 0 8は、合計蓄電量から、充電蓄電量を減算した蓄電量を、必要蓄電量として算出する（ステップS 1 1 9）。その後、E VバスBが目的地に到着するまで、E C U 1 0 8は、所定期間毎に、第1 動力源 1 0 1 の蓄電量が、算出した必要蓄電量以下か否かを判断する（ステップS 1 2 0）。第1 動力源 1 0 1 の蓄電量が、算出した必要蓄電量以下になっていない場合（ステップS 1 2 0 : N o）、E C U 1 0 8は、車載エアコン 1 0 5 の動力源を第1 動力源 1 0 1 のままとする（ステップS 1 2 1）。一方、第1 動力源 1 0 1 の蓄電量が、算出した必要蓄電量以下になった場合（ステップS 1 2 0 : Y e s）、E C U 1 0 8は、スイッチ 1 0 9を制御して、車載エアコン 1 0 5 の動力源を、第2 動力源 1 0 2 に切り換える（ステップS 1 2 2）。

[0026] このように、第1の実施形態にかかる動力源切換制御システム1によれば、蓄電機能部を動力源とするE VバスBの長距離の走行計画を立てることができる。

[0027] （第2の実施形態）

本実施形態は、目的地までの道路の混雑状況および目的地までの道路の形状のうち少なくとも一方に基づいて、充電器設置場所における充電時間を予測し、さらに、目的地までの道路の混雑状況および目的地までの道路の形状

のうち少なくとも一方に基づいて、必要蓄電量を算出する例である。以下の説明では、第1の実施形態と同様の構成については説明を省略する。

[0028] 図3は、第2の実施形態にかかる動力源切換制御システムの構成の一例を示す図である。図3に示すように、本実施形態にかかる動力源切換制御システム2は、第1動力源101、第2動力源102、モータ103、インバータ104、車載エアコン105、BMU106、入出力機器107、スイッチ109、ECU201、および通信機器202を有する。通信機器202は、インターネット等のネットワークを介して、外部装置から、道路混雑情報および道路環境情報の少なくとも一方を取得する。ここで、道路混雑情報は、目的地までの道路の混雑状況を示す情報であり、例えば、目的地までの走行ルートや目的地までの所要時間である。また、道路環境情報は、目的地までの道路の形状を示す情報であり、例えば、目的地までの道路の勾配である。本実施形態では、取得する道路混雑情報および道路環境情報のリアルタイム性を重視して、動力源切換制御システム2は、自システムが備える通信機器202によってネットワークを介して外部装置から道路混雑情報および道路環境情報を取得しているが、これに限定するものではない。例えば、動力源切換制御システム2は、EVバスBの車載器が備える通信機器や外付けの通信機器によって、ネットワークを介して外部装置から道路混雑情報および道路環境情報を取得しても良い。

[0029] 本実施形態では、ECU201は、通信機器202により取得した道路混雑情報および道路環境情報の少なくとも一方に基づいて、充電器設置場所における充電時間を予測する。これにより、充電器設置場所における充電時間の予測精度を高めることができるので、EVバスBの目的地までの走行において第1動力源101の蓄電量が欠乏することを防止できる。例えば、ECU201は、道路混雑情報が目的地までの走行ルートが渋滞していることを示している場合、若しくは道路環境情報が目的地までの走行ルートにカーブが多いことや目的地までの上り坂の勾配が所定角度以上であることを示している場合、充電器設置場所に到着する時刻が遅れることが予想されるため、

所定の割合分、予想時間を短く予測する。一方、ECU201は、道路混雑情報が目的地までの走行ルートが渋滞していないことを示している場合、若しくは道路環境情報が目的地までの走行ルートに直線が多いことや目的地までの勾配が所定角度より小さいことを示している場合、目的地に到着する時刻が早まることが予想されるため、所定の割合分、予想時間を長く予測する。

[0030] また、ECU201は、通信機器202により取得した道路混雑情報および道路環境情報の少なくとも一方に基づいて、必要蓄電量を算出する。これにより、必要蓄電量の算出精度を高めることができるので、EVバスBの目的地までの走行において第1動力源101の蓄電量が欠乏することを防止できる。例えば、ECU201は、目的地までの走行ルートが渋滞していることを示している場合、若しくは道路環境情報が目的地までの走行ルートにカーブが多いことや目的地までの上り坂の勾配が所定角度以上であることを示している場合、目的地までの所要時間が延びる可能性が高いため、所定の割合分、必要蓄電量を多く算出する。一方、ECU201は、目的地までの走行ルートが渋滞していないことを示している場合、若しくは道路環境情報が目的地までの走行ルートに直線が多いことや目的地までの勾配が所定角度より小さいことを示している場合、目的地までの所要時間が短くなる可能性が高いため、所定の割合分、必要蓄電量を少なく算出する。

[0031] 上述したように、目的地までにEVバスBが走行するルートのみでは、当該ルート情報が示すルートの混雑状況によって、必要蓄電量に誤差が生じる可能性がある。例えば、道路が混雑していて目的地までの走行時間が延びるとEVバスBにおける消費電力は増加し、必要蓄電量よりも多くの蓄電量がモータ103において消費される可能性がある。また、目的地までにEVバスBが走行するルートのみでは、当該ルートの形状によって、必要蓄電量に誤差が生じる可能性がある。例えば、ルート上の上り坂の勾配が大きくなるに従って、EVバスBには高トルクが要求されて消費電力が増加し、必要蓄電量よりも多くの蓄電量がモータ103において消費される可能性がある。し

かし、本実施形態によれば、上述したように、通信機器 202 により取得した道路混雑情報および道路環境情報の少なくとも一方に基づいて、充電時間および必要蓄電量を算出するので、必要蓄電量の算出精度を向上させることができる。

[0032] このように、第 2 の実施形態にかかる動力源切換制御システム 2 によれば、EVバス B の目的地までの走行において第 1 動力源 101 の蓄電量が欠乏することを防止できる。

[0033] (第 3 の実施形態)

本実施形態は、充電時間の予測および必要蓄電量の算出を、EVバスの車載 PC において実行する例である。以下の説明では、第 1, 2 の実施形態と同様の構成については説明を省略する。

[0034] 図 4 は、第 3 の実施形態にかかる動力源切換制御システムの構成の一例を示す図である。図 4 に示すように、本実施形態にかかる動力源切換制御システム 3 は、第 1 動力源 101、第 2 動力源 102、モータ 103、インバータ 104、車載エアコン 105、BMU 106、入出力機器 301、スイッチ 109、ECU 302、および車載 PC 303 を有する。本実施形態では、入出力機器 301 は、後述する車載 PC 303 に対して、目的地情報、現在地情報、充電器設置場所、タイプ情報、ダイヤ、ルート情報等の各種情報を入力する。車載 PC 303 は、EVバス B に搭載され、充電時間を予測する予測部および必要蓄電量を算出する算出部として機能する。そして、車載 PC 303 は、算出した必要蓄電量を、ECU 302 に通知する。

[0035] ECU 302 は、第 1 動力源 101 の蓄電量が、車載 PC 303 から通知された必要蓄電量以下になった場合、スイッチ 109 を制御して、車載エアコン 105 の動力源を第 2 動力源 102 に切り換える。これにより、充電時間を予測する予測部および必要蓄電量を算出する算出部として機能させるためのソフトウェアを ECU 302 に予めインストールしていなくても、車載 PC 303 により算出された必要蓄電量を用いてスイッチ 109 を制御することができるので、当該必要蓄電量を用いてスイッチ 109 を制御する機能

を後付で追加することができる。ただし、車載エアコン１０５の動力源を第１動力源１０１または第２動力源１０２に切り換えるスイッチ１０９は、ＥＶバスＢに予め追加しておく必要がある。よって、本実施形態では、ＥＣＵ３０２および車載ＰＣ３０３が、車載エアコン１０５の動力源の切り換えを制御する切換制御装置の一例として機能する。

[0036] このように、第３の実施形態にかかる動力源切換制御システム３によれば、必要蓄電量を用いてスイッチ１０９を制御する機能を後付することができる。

[0037] （第４の実施形態）

本実施形態は、車載ＰＣ３０３において、目的地までの道路の混雑状況および目的地までの道路の形状のうち少なくとも一方に基づいて、充電器設置場所における充電時間を予測し、さらに、目的地までの道路の混雑状況および目的地までの道路の形状のうち少なくとも一方に基づいて、必要蓄電量を算出する例である。以下の説明では、第２，３の実施形態と同様の構成については説明を省略する。

[0038] 図５は、第４の実施形態にかかる動力源切換制御システムの構成の一例を示す図である。図５に示すように、本実施形態にかかる動力源切換制御システム４は、第１動力源１０１、第２動力源１０２、モータ１０３、インバータ１０４、車載エアコン１０５、ＢＭＵ１０６、入出力機器３０１、スイッチ１０９、ＥＣＵ３０２、および車載ＰＣ４０１を有する。本実施形態では、車載ＰＣ４０１は、インターネット等のネットワークを介して、外部装置から、道路混雑情報および道路環境情報の少なくとも一方を取得する。そして、車載ＰＣ４０１は、取得した道路混雑情報および道路環境情報の少なくとも一方に基づいて、充電器設置場所における充電時間を予測する。また、車載ＰＣ４０１は、取得した道路混雑情報および道路環境情報の少なくとも一方に基づいて、必要蓄電量を算出する。

[0039] このように、第４の実施形態にかかる動力源切換制御システム４によれば、充電時間を予測する予測部および必要蓄電量を算出する算出部を車載ＰＣ

401において実現する場合でも、第2の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

[0040] (第5の実施形態)

本実施形態は、充電時間の予測および必要蓄電量の算出を、通信機器において実行する例である。以下の説明では、第1, 2の実施形態と同様の構成については説明を省略する。

[0041] 図6は、第5の実施形態にかかる動力源切換制御システムの構成の一例を示す図である。図6に示すように、本実施形態にかかる動力源切換制御システム5は、第1動力源101、第2動力源102、モータ103、インバータ104、車載エアコン105、BMU106、入出力機器501、スイッチ109、ECU502、および通信機器503を有する。本実施形態では、入出力機器501は、後述する通信機器503に対して、目的地情報、現在地情報、充電器設置場所、タイプ情報、ダイヤ、ルート情報等の各種情報を入力する。通信機器503は、充電時間を予測する予測部および必要蓄電量を算出する算出部として機能する。そして、通信機器503は、算出した必要蓄電量をECU502に通知する。

[0042] ECU502は、第1動力源101の蓄電量が、通信機器503から通知された必要蓄電量以下になった場合、スイッチ109を制御して、車載エアコン105の動力源を第2動力源102に切り換える。これにより、充電時間を予測する予測部および必要蓄電量を算出する算出部として機能させるためのソフトウェアをECU502に予めインストールしていなくても、通信機器503により算出された必要蓄電量を用いてスイッチ109を制御することができるので、当該必要蓄電量を用いてスイッチ109を制御する機能を後付で追加することができる。ただし、車載エアコン105の動力源を第1動力源101または第2動力源102に切り換えるスイッチ109は、EVバスBに予め追加しておく必要がある。よって、本実施形態では、ECU502および通信機器503が、車載エアコン105の動力源の切り換えを制御する切換制御装置の一例として機能する。

[0043] このように、第5の実施形態にかかる動力源切換制御システム5によれば、必要蓄電量を用いてスイッチ109を制御する機能を後付することができる。

[0044] (第6の実施形態)

本実施形態は、充電時間の予測および必要蓄電量の算出を、外部のサーバ上で実行する例である。以下の説明では、第1、2の実施形態と同様の構成については説明を省略する。

[0045] 図7は、第6の実施形態にかかる動力源切換制御システムの構成の一例を示す図である。図7に示すように、本実施形態にかかる動力源切換制御システム6は、第1動力源101、第2動力源102、モータ103、インバータ104、車載エアコン105、BMU106、入出力機器501、スイッチ109、ECU601、および通信機器602を有する。本実施形態では、通信機器602は、入出力機器501から入力された目的地情報、現在地情報、充電器設置場所、タイプ情報、ダイヤ、ルート情報等の各種情報を、クラウドサーバ603に送信する。クラウドサーバ603（外部のサーバの一例）は、通信機器602から入力された各種情報を用いて、充電時間を予測する予測部および必要蓄電量を算出する算出部として機能する。そして、クラウドサーバ603は、算出した必要蓄電量を、通信機器602を介して、ECU601に通知する。クラウドサーバ603は、必要蓄電量の算出履歴に基づいて、算出した必要蓄電量を補正しても良い。これにより、必要蓄電量の算出精度を向上させることができる。また、クラウドサーバ603において必要蓄電量を算出する場合、1つの機器において、複数のEVバスBの第1動力源101の必要蓄電量を同時に算出可能となる。

[0046] ECU601は、通信機器602を介して、クラウドサーバ603から、必要蓄電量を受信する。そして、ECU601は、第1動力源101の蓄電量が、クラウドサーバ603から受信した必要蓄電量以下になった場合、スイッチ109を制御して、車載エアコン105の動力源を第2動力源102に切り換える。これにより、充電時間を予測する予測部および必要蓄電量を

算出する算出部として機能させるためのソフトウェアをECU601に予めインストールしていなくても、クラウドサーバ603により算出された必要蓄電量を用いてスイッチ109を制御することができるので、当該必要蓄電量を用いてスイッチ109を制御する機能を後付で追加することができる。ただし、車載エアコン105の動力源を第1動力源101または第2動力源102に切り換えるスイッチ109は、EVバスBに予め追加しておく必要がある。

[0047] このように、第6の実施形態にかかる動力源切換制御システム6によれば、必要蓄電量を用いてスイッチ109を制御する機能を後付することができる。

[0048] 以上説明したとおり、第1から第6の実施形態によれば、蓄電機能部を動力源とするEVバスBの長距離の走行計画を立てることができる。

[0049] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。