

(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2021-69224
(P2021-69224A)

(43) 公開日 令和3年4月30日(2021.4.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60L 58/13 (2019.01)	B60L 58/13	3D202
B60W 10/26 (2006.01)	B60W 10/26 900	5H125
B60W 20/13 (2016.01)	B60W 20/13 ZHV	
B60K 6/445 (2007.10)	B60K 6/445	
B60K 6/547 (2007.10)	B60K 6/547	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-194184 (P2019-194184)
(22) 出願日 令和1年10月25日 (2019.10.25)

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 100085361
弁理士 池田 治幸
(74) 代理人 100147669
弁理士 池田 光治郎
(72) 発明者 山本 真史
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(72) 発明者 田端 淳
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

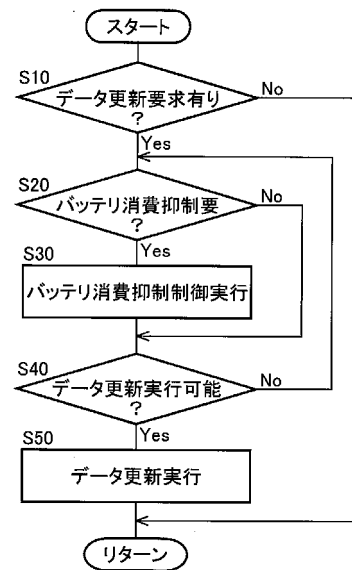
(54) 【発明の名称】 車両用制御装置

(57) 【要約】

【課題】車両用プログラムの更新を実行する要求が有るときに、車両用プログラムの更新の機会を増やす。

【解決手段】サーバー200から無線通信Rを介して受信した更新用プログラム202を用いて車両用プログラム91の更新を実行する要求が有る場合には、バッテリー消費抑制制御が実行されるので、車両用プログラム91の更新の実行中にバッテリー54の残電力量Ebatrが不足することが抑制される。つまり、バッテリー54の残電力量Ebatrの不足による車両用プログラム91の更新処理の中断が抑制される。よって、更新用プログラム202を用いて車両用プログラム91の更新を実行する要求が有るときに、車両用プログラム91の更新の機会を増やすことができる。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両用プログラムの更新を実行する車両用制御装置であって、

車両とは別の車外装置から無線通信を介して受信した更新用プログラムを用いて前記車両用プログラムの更新を実行するプログラム更新部と、

前記車両用プログラムの更新を実行する要求が有る場合には、前記更新の実行中に消費される電力量である更新時消費電力量を供給する車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御を実行する残量低下抑制部と

を、含むことを特徴とする車両用制御装置。

【請求項 2】

前記車両用プログラムの更新を実行する要求が有る場合には、前記車両用蓄電装置の残電力量が、前記更新を実行する際に必要となる前記車両用蓄電装置の残電力量である、前記更新時消費電力量が確保された更新時必要残電力量以上であるか否かを判定する残量判定部を更に含み、

前記残量低下抑制部は、前記車両用蓄電装置の残電力量が前記更新時必要残電力量未満であると判定された場合に、前記残電力量の低下を抑制する制御を実行することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用制御装置。

【請求項 3】

前記残量判定部は、前記車両の走行経路及び運転者の操作に応じて変化する前記車両用蓄電装置の残電力量の推定値を算出するものであり、

前記残量判定部は、前記車両用プログラムの更新の開始時点における前記車両用蓄電装置の残電力量の推定値を、前記更新時必要残電力量との比較に用いる前記車両用蓄電装置の残電力量として算出することを特徴とする請求項 2 に記載の車両用制御装置。

【請求項 4】

前記残量判定部は、前記更新用プログラムにおけるデータ更新量に基づいて、前記更新時消費電力量の推定値を算出すると共に、前記車両用プログラムの更新を実行する要求が無い通常時に必要となる前記車両用蓄電装置の残電力量である通常時必要残電力量に前記更新時消費電力量の推定値を加算した値を前記更新時必要残電力量として算出することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の車両用制御装置。

【請求項 5】

前記残量低下抑制部は、前記車両用蓄電装置の残電力量の目標値を前記通常時必要残電力量から前記更新時必要残電力量へ変更し、前記残電力量が前記目標値以上となるように制御することで、前記残電力量の低下を抑制する制御を実行することを特徴とする請求項 4 に記載の車両用制御装置。

【請求項 6】

前記残量低下抑制部は、前記車両用蓄電装置の出力電力により駆動される車両用電動機の出力トルクを用いて走行するモータ走行を禁止するか又は前記モータ走行の領域を制限することで、前記車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御を実行することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の車両用制御装置。

【請求項 7】

前記残量低下抑制部は、前記車両用プログラムの更新を実行する要求が無い場合に比べて、前記車両用蓄電装置を充電可能な車両用発電機の発電電力を増加させることで、前記車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御を実行することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の車両用制御装置。

【請求項 8】

前記残量低下抑制部は、車両用動力源であり且つ前記車両用蓄電装置を充電する電力を発電させるように車両用発電機を駆動するエンジンの運転を一時的に停止するアイドルングストップ制御を禁止することで、前記車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御を実行することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の車両用制御装置。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

前記プログラム更新部は、前記車両の停止中であり、且つ、前記車両が駆動トルクを発生し得ない状態であるときに、前記車両用プログラムの更新を実行するものであり、

前記残量低下抑制部は、前記車両用プログラムの更新を実行する要求があった後、且つ、前記車両用プログラムの更新の開始前において、前記車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御を実行することを特徴とする請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の車両用制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用プログラムを更新する車両用制御装置に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

車両用プログラムの更新を実行する車両用制御装置が良く知られている。例えば、特許文献 1 に記載されたソフトウェア更新システムがそれである。この特許文献 1 には、車両に搭載される制御装置と、その制御装置とネットワークを介して通信を行うサーバとを備え、制御装置のソフトウェアの更新を管理するシステムであって、制御装置がソフトウェアを更新する際に要する電力量に関する情報に基づいてソフトウェアの更新の実行可否を判断する電力量閾値を算出し、車両バッテリーの残電力量が電力量閾値よりも少ないときはソフトウェアの更新処理を許可しないことが開示されている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2017 - 134506 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上述した特許文献 1 に記載の技術では、バッテリーの残電力量が少ないときに車両用プログラムの更新を実行する要求があった場合には車両用プログラムの更新を実行しない為、車両用プログラムの更新の機会が減少してしまうおそれがある。

【0005】

30

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、車両用プログラムの更新を実行する要求が有るときに、車両用プログラムの更新の機会を増やすことができる車両用制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第 1 の発明の要旨とするところは、(a) 車両用プログラムの更新を実行する車両用制御装置であって、(b) 車両とは別の車外装置から無線通信を介して受信した更新用プログラムを用いて前記車両用プログラムの更新を実行するプログラム更新部と、(c) 前記車両用プログラムの更新を実行する要求が有る場合には、前記更新の実行中に消費される電力量である更新時消費電力量を供給する車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御を実行する残量低下抑制部とを、含むことにある。

40

【0007】

また、第 2 の発明は、前記第 1 の発明に記載の車両用制御装置において、前記車両用プログラムの更新を実行する要求が有る場合には、前記車両用蓄電装置の残電力量が、前記更新を実行する際に必要となる前記車両用蓄電装置の残電力量である、前記更新時消費電力量が確保された更新時必要残電力量以上であるか否かを判定する残量判定部を更に含み、前記残量低下抑制部は、前記車両用蓄電装置の残電力量が前記更新時必要残電力量未満であると判定された場合に、前記残電力量の低下を抑制する制御を実行することにある。

【0008】

また、第 3 の発明は、前記第 2 の発明に記載の車両用制御装置において、前記残量判定

50

部は、前記車両の走行経路及び運転者の操作に応じて変化する前記車両用蓄電装置の残電力量の推定値を算出するものであり、前記残量判定部は、前記車両用プログラムの更新の開始時点における前記車両用蓄電装置の残電力量の推定値を、前記更新時必要残電力量との比較に用いる前記車両用蓄電装置の残電力量として算出することにある。

【0009】

また、第4の発明は、前記第2の発明又は第3の発明に記載の車両用制御装置において、前記残量判定部は、前記更新用プログラムにおけるデータ更新量に基づいて、前記更新時消費電力量の推定値を算出すると共に、前記車両用プログラムの更新を実行する要求が無い通常時に必要となる前記車両用蓄電装置の残電力量である通常時必要残電力量に前記更新時消費電力量の推定値を加算した値を前記更新時必要残電力量として算出することにある。

10

【0010】

また、第5の発明は、前記第4の発明に記載の車両用制御装置において、前記残量低下抑制部は、前記車両用蓄電装置の残電力量の目標値を前記通常時必要残電力量から前記更新時必要残電力量へ変更し、前記残電力量が前記目標値以上となるように制御することで、前記残電力量の低下を抑制する制御を実行することにある。

【0011】

また、第6の発明は、前記第1の発明から第4の発明の何れか1つに記載の車両用制御装置において、前記残量低下抑制部は、前記車両用蓄電装置の出力電力により駆動される車両用電動機の出力トルクを用いて走行するモータ走行を禁止するか又は前記モータ走行の領域を制限することで、前記車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御を実行することにある。

20

【0012】

また、第7の発明は、前記第1の発明から第4の発明の何れか1つに記載の車両用制御装置において、前記残量低下抑制部は、前記車両用プログラムの更新を実行する要求が無い場合に比べて、前記車両用蓄電装置を充電可能な車両用発電機の発電電力を増加させることで、前記車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御を実行することにある。

【0013】

また、第8の発明は、前記第1の発明から第4の発明の何れか1つに記載の車両用制御装置において、前記残量低下抑制部は、車両用動力源であり且つ前記車両用蓄電装置を充電する電力を発電させるように車両用発電機を駆動するエンジンの運転を一時的に停止するアイドルストップ制御を禁止することで、前記車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御を実行することにある。

30

【0014】

また、第9の発明は、前記第1の発明から第8の発明の何れか1つに記載の車両用制御装置において、前記プログラム更新部は、前記車両の停止中であり、且つ、前記車両が駆動トルクを発生し得ない状態であるときに、前記車両用プログラムの更新を実行するものであり、前記残量低下抑制部は、前記車両用プログラムの更新を実行する要求があった後、且つ、前記車両用プログラムの更新の開始前において、前記車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御を実行することにある。

40

【発明の効果】

【0015】

前記第1の発明によれば、車外装置から無線通信を介して受信した更新用プログラムを用いて車両用プログラムの更新を実行する要求が有る場合には、更新時消費電力量を供給する車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御が実行されるので、車両用プログラムの更新の実行中に車両用蓄電装置の残電力量が不足することが抑制される。つまり、車両用蓄電装置の残電力量の不足による車両用プログラムの更新処理の中断が抑制される。よって、車両用プログラムの更新を実行する要求が有るときに、車両用プログラムの更新の機会を増やすことができる。

【0016】

50

また、前記第2の発明によれば、車両用プログラムの更新を実行する要求が有る場合には、車両用蓄電装置の残電力量が更新時必要残電力量未満であると判定された場合に、車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御が実行されるので、車両用プログラムの更新の実行中に車両用蓄電装置の残電力量が不足することが適切に抑制される。

【0017】

また、前記第3の発明によれば、車両の走行経路及び運転者の操作に応じて変化する車両用蓄電装置の残電力量の推定値が算出されるものであり、車両用プログラムの更新の開始時点における車両用蓄電装置の残電力量の推定値が、更新時必要残電力量との比較に用いる車両用蓄電装置の残電力量として算出されるので、車両用プログラムの更新の開始時点における車両用蓄電装置の残電力量の推定値が更新時必要残電力量未満であると判定された場合に、車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御が実行される。これにより、車両用プログラムの更新の実行中に車両用蓄電装置の残電力量が不足することが一層適切に抑制される。

10

【0018】

また、前記第4の発明によれば、更新時消費電力量の推定値が算出されると共に通常時必要残電力量に更新時消費電力量の推定値を加算した値が更新時必要残電力量として算出されるので、車両用プログラムの更新の実行中に車両用蓄電装置の残電力量が不足することが一層適切に抑制される。

【0019】

また、前記第5の発明によれば、車両用蓄電装置の残電力量が通常時必要残電力量から更新時必要残電力量へ変更された目標値以上となるように制御されることで、車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御が実行されるので、車両用蓄電装置の残電力量の低下が適切に抑制される。

20

【0020】

また、前記第6の発明によれば、モータ走行が禁止されるか又はモータ走行の領域が制限されることで、車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御が実行されるので、車両用蓄電装置の残電力量の低下が適切に抑制される。

【0021】

また、前記第7の発明によれば、車両用プログラムの更新を実行する要求が無い場合に比べて、車両用蓄電装置を充電可能な車両用発電機の発電電力が増加させられることで、車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御が実行されるので、車両用蓄電装置の残電力量の低下が適切に抑制される。

30

【0022】

また、前記第8の発明によれば、エンジンのアイドルストップ制御が禁止されることで、車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御が実行されるので、車両用蓄電装置の残電力量の低下が適切に抑制される。

【0023】

また、前記第9の発明によれば、車両の停止中であり、且つ、車両が駆動トルクを発生し得ない状態であるときに、車両用プログラムの更新が実行されるものであり、車両用プログラムの更新を実行する要求があった後、且つ、車両用プログラムの更新の開始前において、車両用蓄電装置の残電力量の低下を抑制する制御が実行されるので、車両用蓄電装置の残電力量の不足が生じ得る車両停止中における車両用プログラムの更新の実行中に、車両用蓄電装置の残電力量が不足することが抑制される。

40

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明が適用される車両の概略構成を説明する図であると共に、車両における各種制御の為の制御機能及び制御システムの要部を説明する図である。

【図2】図1で例示した機械式有段変速部の変速作動とそれに用いられる係合装置の作動の組み合わせとの関係を説明する作動図表である。

【図3】電気式無段変速部と機械式有段変速部とにおける各回転要素の回転速度の相対的

50

関係を表す共線図である。

【図4】無線通信を介して車両用プログラムを更新する構成の一例を示す図である。

【図5】有段変速部の変速制御に用いる変速マップと、ハイブリッド走行とモータ走行との切替制御に用いる動力源切替マップとの一例を示す図であって、それぞれの関係を示す図でもある。

【図6】データ更新時SOC狙い値の一例を説明する図である。

【図7】電子制御装置及び第1ゲートウェイECUの制御作動の要部を説明するフローチャートであり、車両用プログラムの更新を実行する要求が有るときに車両用プログラムの更新の機会を増やす為の制御作動を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0025】

本発明の実施形態において、前記車両は前記車両用動力源と動力伝達装置とを備えている。前記動力伝達装置は、車両用変速機を備えている。この車両用変速機における変速比は、「入力側の回転部材の回転速度/出力側の回転部材の回転速度」である。この変速比におけるハイ側は、変速比が小さくなる側である高車速側である。変速比におけるロー側は、変速比が大きくなる側である低車速側である。例えば、最ロー側変速比は、最も低車速側となる最低車速側の変速比であり、変速比が最も大きな値となる最大変速比である。

【0026】

また、前記車両用動力源は、例えば燃料の燃焼によって動力を発生するガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の機関としての前記エンジンである。又、前記車両は、前記車両用動力源として、前記エンジンに加えて、又は、前記エンジンに替えて、前記車両用電動機等を備えていても良い。広義には、前記車両用電動機は機関である。

【0027】

以下、本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

【実施例】

【0028】

図1は、本発明が適用される車両10に備えられた動力伝達装置12の概略構成を説明する図であると共に、車両10における各種制御の為の制御システムの要部を説明する図である。図1において、車両10は、エンジン14と第1回転機MG1と第2回転機MG2とを備えている。動力伝達装置12は、車体に取り付けられる非回転部材としてのトランスミッションケース16内において共通の軸心上に直列に配設された、電気式無段変速部18及び機械式有段変速部20等を備えている。電気式無段変速部18は、直接的に或いは図示しないダンパーなどを介して間接的にエンジン14に連結されている。機械式有段変速部20は、電気式無段変速部18の出力側に連結されている。又、動力伝達装置12は、機械式有段変速部20の出力回転部材である出力軸22に連結された差動歯車装置24、差動歯車装置24に連結された一対の車軸26等を備えている。動力伝達装置12において、エンジン14や第2回転機MG2から出力される動力は、機械式有段変速部20へ伝達され、その機械式有段変速部20から差動歯車装置24等を介して車両10が備える駆動輪28へ伝達される。尚、以下、トランスミッションケース16をケース16、電気式無段変速部18を無段変速部18、機械式有段変速部20を有段変速部20という。又、動力は、特に区別しない場合にはトルクや力も同意である。又、無段変速部18や有段変速部20等は上記共通の軸心に対して略対称的に構成されており、図1ではその軸心の下半分が省略されている。上記共通の軸心は、エンジン14のクランク軸、後述する連結軸34などの軸心である。

【0029】

エンジン14は、駆動トルクを発生することが可能な車両用動力源として機能する機関であって、例えばガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の公知の内燃機関である。このエンジン14は、後述する電子制御装置90によって車両10に備えられたスロットルアクチュエータや燃料噴射装置や点火装置等のエンジン制御装置50が制御されることによりエンジン14の出力トルクであるエンジントルクTeが制御される。本実施例では、

10

20

30

40

50

エンジン 14 は、トルクコンバータやフルードカップリング等の流体式伝動装置を介することなく無段変速部 18 に連結されている。

【0030】

第 1 回転機 MG1 及び第 2 回転機 MG2 は、電動機（モータ）としての機能及び発電機（ジェネレータ）としての機能を有する回転電気機械であって、所謂モータジェネレータである。第 1 回転機 MG1 及び第 2 回転機 MG2 は、各々、車両 10 に備えられたインバータ 52 を介して、車両 10 に備えられたバッテリー 54 に接続されている。第 1 回転機 MG1 及び第 2 回転機 MG2 は、各々、後述する電子制御装置 90 によってインバータ 52 が制御されることにより、第 1 回転機 MG1 の出力トルクである MG1 トルク T_g 及び第 2 回転機 MG2 の出力トルクである MG2 トルク T_m が制御される。回転機の出力トルクは、例えば正回転の場合、加速側となる正トルクでは力行トルクであり、減速側となる負トルクでは回生トルクである。バッテリー 54 は、第 1 回転機 MG1 及び第 2 回転機 MG2 の各々に対して電力を授受する車両用蓄電装置である。

10

【0031】

無段変速部 18 は、第 1 回転機 MG1 と、エンジン 14 の動力を第 1 回転機 MG1 及び無段変速部 18 の出力回転部材である中間伝達部材 30 に機械的に分割する動力分割機構としての差動機構 32 とを備えている。中間伝達部材 30 には第 2 回転機 MG2 が動力伝達可能に連結されている。無段変速部 18 は、第 1 回転機 MG1 の運転状態が制御されることにより差動機構 32 の差動状態が制御される電気式無段変速機である。第 1 回転機 MG1 は、エンジン 14 の回転速度であるエンジン回転速度 N_e を制御可能な回転機であって、差動用回転機に相当する。第 2 回転機 MG2 は、駆動トルクを発生することが可能な車両用動力源として機能する回転機であって、走行駆動用回転機に相当する。車両 10 は、走行用の動力源として、エンジン 14 及び第 2 回転機 MG2 を備えたハイブリッド車両である。動力伝達装置 12 は、動力源の動力を駆動輪 28 へ伝達する。尚、第 1 回転機 MG1 の運転状態を制御することは、第 1 回転機 MG1 の運転制御を行うことである。

20

【0032】

差動機構 32 は、シングルピニオン型の遊星歯車装置にて構成されており、サンギヤ S0、キャリア CA0、及びリングギヤ R0 を備えている。キャリア CA0 には連結軸 34 を介してエンジン 14 が動力伝達可能に連結され、サンギヤ S0 には第 1 回転機 MG1 が動力伝達可能に連結され、リングギヤ R0 には第 2 回転機 MG2 が動力伝達可能に連結されている。差動機構 32 において、キャリア CA0 は入力要素として機能し、サンギヤ S0 は反力要素として機能し、リングギヤ R0 は出力要素として機能する。

30

【0033】

有段変速部 20 は、中間伝達部材 30 と駆動輪 28 との間の動力伝達経路の一部を構成する有段変速機としての機械式変速機構、つまり無段変速部 18 と駆動輪 28 との間の動力伝達経路の一部を構成する機械式変速機構である。中間伝達部材 30 は、有段変速部 20 の入力回転部材としても機能する。中間伝達部材 30 には第 2 回転機 MG2 が一体回転するように連結されているので、又は、無段変速部 18 の入力側にはエンジン 14 が連結されているので、有段変速部 20 は、動力源（第 2 回転機 MG2 又はエンジン 14）と駆動輪 28 との間の動力伝達経路の一部を構成する変速機である。中間伝達部材 30 は、駆動輪 28 に動力源の動力を伝達する為の伝達部材である。有段変速部 20 は、例えば第 1 遊星歯車装置 36 及び第 2 遊星歯車装置 38 の複数組の遊星歯車装置と、ワンウェイクラッチ F1 を含む、クラッチ C1、クラッチ C2、ブレーキ B1、ブレーキ B2 の複数の係合装置とを備えている、公知の遊星歯車式の自動変速機である。以下、クラッチ C1、クラッチ C2、ブレーキ B1、及びブレーキ B2 については、特に区別しない場合は単に係合装置 CB という。

40

【0034】

係合装置 CB は、油圧アクチュエータにより押圧される多板式或いは単板式のクラッチやブレーキ、油圧アクチュエータによって引き締められるバンドブレーキなどにより構成される、油圧式の摩擦係合装置である。係合装置 CB は、車両 10 に備えられた油圧制御

50

回路56内の各ソレノイドバルブSL1 - SL4等から出力される調圧された係合装置CBの各係合圧によりそれぞれのトルク容量が変化させられることで、各々、係合や解放などの状態である作動状態が切り替えられる。

【0035】

有段変速部20は、第1遊星歯車装置36及び第2遊星歯車装置38の各回転要素が、直接的に或いは係合装置CBやワンウェイクラッチF1を介して間接的に、一部が互いに連結されたり、中間伝達部材30、ケース16、或いは出力軸22に連結されている。第1遊星歯車装置36の各回転要素は、サンギヤS1、キャリアCA1、リングギヤR1であり、第2遊星歯車装置38の各回転要素は、サンギヤS2、キャリアCA2、リングギヤR2である。

10

【0036】

有段変速部20は、複数の係合装置のうちの何れかの係合装置である例えば所定の係合装置の係合によって、変速比(ギヤ比ともいう) $at (= AT入力回転速度Ni / 出力回転速度No)$ が異なる複数の変速段(ギヤ段ともいう)のうちの何れかのギヤ段が形成される有段変速機である。つまり、有段変速部20は、複数の係合装置の何れかが係合されることで、ギヤ段が切り替えられるすなわち変速が実行される。有段変速部20は、複数のギヤ段の各々が形成される、有段式の自動変速機である。本実施例では、有段変速部20にて形成されるギヤ段をATギヤ段と称す。AT入力回転速度Niは、有段変速部20の入力回転部材の回転速度である有段変速部20の入力回転速度であって、中間伝達部材30の回転速度と同値であり、又、第2回転機MG2の回転速度であるMG2回転速度Nmと同値である。AT入力回転速度Niは、MG2回転速度Nmで表すことができる。出力回転速度Noは、有段変速部20の出力回転速度である出力軸22の回転速度であって、無段変速部18と有段変速部20とを合わせた全体の変速機である複合変速機40の出力回転速度でもある。

20

【0037】

有段変速部20は、例えば図2の係合作動表に示すように、複数のATギヤ段として、AT1速ギヤ段(図中の「1st」) - AT4速ギヤ段(図中の「4th」)の4段の前進用のATギヤ段が形成される。AT1速ギヤ段の変速比 at が最も大きく、ハイ側のATギヤ段程、変速比 at が小さくなる。又、後進用のATギヤ段(図中の「Rev」)は、例えばクラッチC1の係合且つブレーキB2の係合によって形成される。つまり、後述するように、後進走行を行う際には、例えばAT1速ギヤ段が形成される。図2の係合作動表は、各ATギヤ段と複数の係合装置の各作動状態との関係をまとめたものである。すなわち、図2の係合作動表は、各ATギヤ段と、各ATギヤ段において各々係合される係合装置である所定の係合装置との関係をまとめたものである。図2において、「」は係合、「」はエンジンプレーキ時や有段変速部20のコストダウンシフト時に係合、空欄は解放をそれぞれ表している。

30

【0038】

有段変速部20は、後述する電子制御装置90によって、ドライバー(すなわち運転者)のアクセル操作や車速V等に応じて形成されるATギヤ段が切り替えられる、すなわち複数のATギヤ段が選択的に形成される。例えば、有段変速部20の変速制御においては、係合装置CBの何れかの摺み替えにより変速が実行される、すなわち係合装置CBの係合と解放との切替えにより変速が実行される、所謂クラッチツウクラッチ変速が実行される。本実施例では、例えばAT2速ギヤ段からAT1速ギヤ段へのダウンシフトを2-1ダウンシフトと表す。他のアップシフトやダウンシフトについても同様である。

40

【0039】

車両10は、更に、機械式のオイルポンプであるMOP57、電動式のオイルポンプであるEOP58等を備えている。MOP57は、連結軸34に連結されており、エンジン14の回転と共に回転させられて動力伝達装置12にて用いられる作動油を吐出する。EOP58は、車両10に備えられたオイルポンプ専用のモータ59により回転させられて作動油を吐出する。MOP57やEOP58が吐出した作動油は、油圧制御回路56へ供

50

給されて係合装置 C B の各係合圧の元となるものである。

【 0 0 4 0 】

図 3 は、無段変速部 1 8 と有段変速部 2 0 とにおける各回転要素の回転速度の相対的関係を表す共線図である。図 3 において、無段変速部 1 8 を構成する差動機構 3 2 の 3 つの回転要素に対応する 3 本の縦線 Y 1、Y 2、Y 3 は、左側から順に第 2 回転要素 R E 2 に対応するサンギヤ S 0 の回転速度を表す g 軸であり、第 1 回転要素 R E 1 に対応するキャリア C A 0 の回転速度を表す e 軸であり、第 3 回転要素 R E 3 に対応するリングギヤ R 0 の回転速度（すなわち有段変速部 2 0 の入力回転速度）を表す m 軸である。又、有段変速部 2 0 の 4 本の縦線 Y 4、Y 5、Y 6、Y 7 は、左から順に、第 4 回転要素 R E 4 に対応するサンギヤ S 2 の回転速度、第 5 回転要素 R E 5 に対応する相互に連結されたリングギヤ R 1 及びキャリア C A 2 の回転速度（すなわち出力軸 2 2 の回転速度）、第 6 回転要素 R E 6 に対応する相互に連結されたキャリア C A 1 及びリングギヤ R 2 の回転速度、第 7 回転要素 R E 7 に対応するサンギヤ S 1 の回転速度をそれぞれ表す軸である。縦線 Y 1、Y 2、Y 3 の相互の間隔は、差動機構 3 2 のギヤ比（歯車比ともいう） 0 に応じて定められている。又、縦線 Y 4、Y 5、Y 6、Y 7 の相互の間隔は、第 1、第 2 遊星歯車装置 3 6、3 8 の各歯車比 1、2 に応じて定められている。共線図の縦軸間の関係においてサンギヤとキャリアとの間が「1」に対応する間隔とされるとキャリアとリングギヤとの間が遊星歯車装置の歯車比（=サンギヤの歯数 Z_s/リングギヤの歯数 Z_r）に対応する間隔とされる。

10

20

【 0 0 4 1 】

図 3 の共線図を用いて表現すれば、無段変速部 1 8 の差動機構 3 2 において、第 1 回転要素 R E 1 にエンジン 1 4（図中の「E N G」参照）が連結され、第 2 回転要素 R E 2 に第 1 回転機 M G 1（図中の「M G 1」参照）が連結され、中間伝達部材 3 0 と一体回転する第 3 回転要素 R E 3 に第 2 回転機 M G 2（図中の「M G 2」参照）が連結されて、エンジン 1 4 の回転を中間伝達部材 3 0 を介して有段変速部 2 0 へ伝達するように構成されている。無段変速部 1 8 では、縦線 Y 2 を横切る各直線 L 0、L 0 R により、サンギヤ S 0 の回転速度とリングギヤ R 0 の回転速度との関係が示される。

【 0 0 4 2 】

又、有段変速部 2 0 において、第 4 回転要素 R E 4 はクラッチ C 1 を介して中間伝達部材 3 0 に選択的に連結され、第 5 回転要素 R E 5 は出力軸 2 2 に連結され、第 6 回転要素 R E 6 はクラッチ C 2 を介して中間伝達部材 3 0 に選択的に連結されると共にブレーキ B 2 を介してケース 1 6 に選択的に連結され、第 7 回転要素 R E 7 はブレーキ B 1 を介してケース 1 6 に選択的に連結されている。有段変速部 2 0 では、係合装置 C B の係合解放制御によって縦線 Y 5 を横切る各直線 L 1、L 2、L 3、L 4、L R により、出力軸 2 2 における「1 s t」、「2 n d」、「3 r d」、「4 t h」、「R e v」の各回転速度が示される。

30

【 0 0 4 3 】

図 3 中の実線で示す、直線 L 0 及び直線 L 1、L 2、L 3、L 4 は、少なくともエンジン 1 4 を動力源として走行するハイブリッド走行が可能なハイブリッド走行モードでの前進走行における各回転要素の相対速度を示している。このハイブリッド走行モードでは、差動機構 3 2 において、キャリア C A 0 に入力されるエンジントルク T_e に対して、第 1 回転機 M G 1 による負トルクである反力トルクが正回転にてサンギヤ S 0 に入力されると、リングギヤ R 0 には正回転にて正トルクとなるエンジン直達トルク T_d（= T_e / (1 + 0) = - (1 / 0) × T_g）が現れる。そして、要求駆動力に応じて、エンジン直達トルク T_d と M G 2 トルク T_m との合算トルクが車両 1 0 の前進方向の駆動トルクとして、A T 1 速ギヤ段 - A T 4 速ギヤ段のうちの何れかの A T ギヤ段が形成された有段変速部 2 0 を介して駆動輪 2 8 へ伝達される。このとき、第 1 回転機 M G 1 は正回転にて負トルクを発生する車両用発電機として機能する。第 1 回転機 M G 1 の発電電力 W_g は、バッテリー 5 4 に充電されたり、第 2 回転機 M G 2 にて消費される。第 2 回転機 M G 2 は、発電電力 W_g の全部又は一部を用いて、或いは発電電力 W_g に加えてバッテリー 5 4 からの電力を用い

40

50

て、MG2トルク T_m を出力する。従って、エンジン14は、バッテリー54を充電する電力を発電させるように第1回転機MG1を駆動することが可能である。

【0044】

図3に図示はしていないが、エンジン14を停止させると共に第2回転機MG2を動力源として走行するモータ走行が可能なモータ走行モードでの共線図では、差動機構32において、キャリアCA0はゼロ回転とされ、リングギヤR0には正回転にて正トルクとなるMG2トルク T_m が入力される。このとき、サンギヤS0に連結された第1回転機MG1は、無負荷状態とされて負回転にて空転させられる。つまり、モータ走行モードでは、エンジン14は駆動されず、エンジン回転速度 N_e はゼロとされ、MG2トルク T_m が車両10の前進方向の駆動トルクとして、AT1速ギヤ段 - AT4速ギヤ段のうちの何れかのATギヤ段が形成された有段変速部20を介して駆動輪28へ伝達される。ここでのMG2トルク T_m は、正回転の力行トルクである。モータ走行は、バッテリー54の出力電力 W_{out} により駆動される車両用電動機としての第2回転機MG2の出力トルクを用いて走行する車両走行である。

10

【0045】

図3中の破線で示す、直線L0R及び直線LRは、モータ走行モードでの後進走行における各回転要素の相対速度を示している。このモータ走行モードでの後進走行では、リングギヤR0には負回転にて負トルクとなるMG2トルク T_m が入力され、そのMG2トルク T_m が車両10の後進方向の駆動トルクとして、AT1速ギヤ段が形成された有段変速部20を介して駆動輪28へ伝達される。車両10では、後述する電子制御装置90によって、複数のATギヤ段のうちの前進用のロー側のATギヤ段である例えばAT1速ギヤ段が形成された状態で、前進走行時における前進用のMG2トルク T_m とは正負が反対となる後進用のMG2トルク T_m が第2回転機MG2から出力させられることで、後進走行を行うことができる。ここでは、前進用のMG2トルク T_m は正回転の正トルクとなる力行トルクであり、後進用のMG2トルク T_m は負回転の負トルクとなる力行トルクである。このように、車両10では、前進用のATギヤ段を用いて、MG2トルク T_m の正負を反転させることで後進走行を行う。前進用のATギヤ段を用いることは、前進走行を行うときと同じATギヤ段を用いることである。尚、ハイブリッド走行モードにおいても、直線L0Rのように第2回転機MG2を負回転とすることが可能であるので、モータ走行モードと同様に後進走行を行うことが可能である。

20

30

【0046】

動力伝達装置12では、エンジン14が動力伝達可能に連結された第1回転要素RE1としてのキャリアCA0と第1回転機MG1が動力伝達可能に連結された第2回転要素RE2としてのサンギヤS0と中間伝達部材30が連結された第3回転要素RE3としてのリングギヤR0との3つの回転要素を有する差動機構32を備えて、第1回転機MG1の運転状態が制御されることにより差動機構32の差動状態が制御される電気式変速機構としての無段変速部18が構成される。中間伝達部材30が連結された第3回転要素RE3は、見方を換えれば第2回転機MG2が動力伝達可能に連結された第3回転要素RE3である。つまり、動力伝達装置12では、エンジン14が動力伝達可能に連結された差動機構32と差動機構32に動力伝達可能に連結された第1回転機MG1とを有して、第1回転機MG1の運転状態が制御されることにより差動機構32の差動状態が制御される無段変速部18が構成される。無段変速部18は、入力回転部材となる連結軸34の回転速度と同値であるエンジン回転速度 N_e と、出力回転部材となる中間伝達部材30の回転速度であるMG2回転速度 N_m との比の値である変速比 $\tau = N_e / N_m$ が変化させられる電気的な無段変速機として作動させられる。

40

【0047】

例えば、ハイブリッド走行モードにおいては、有段変速部20にてATギヤ段が形成されたことで駆動輪28の回転に拘束されるリングギヤR0の回転速度に対して、第1回転機MG1の回転速度を制御することによってサンギヤS0の回転速度が上昇或いは下降させられると、キャリアCA0の回転速度つまりエンジン回転速度 N_e が上昇或いは下降さ

50

せられる。従って、ハイブリッド走行では、エンジン 14 を効率の良い運転点にて作動させることが可能である。つまり、ATギヤ段が形成された有段変速部 20 と無段変速機として作動させられる無段変速部 18 とで、無段変速部 18 と有段変速部 20 とが直列に配置された複合変速機 40 全体として無段変速機を構成することができる。

【0048】

又は、無段変速部 18 を有段変速機のように変速させることも可能であるので、ATギヤ段が形成される有段変速部 20 と有段変速機のように変速させる無段変速部 18 とで、複合変速機 40 全体として有段変速機のように変速させることができる。つまり、複合変速機 40 において、エンジン回転速度 N_e の出力回転速度 N_o に対する比の値を表す変速比 $t (= N_e / N_o)$ が異なる複数のギヤ段を選択的に成立させるように、有段変速部 20 と無段変速部 18 とを制御することが可能である。本実施例では、複合変速機 40 にて成立させられるギヤ段を模擬ギヤ段と称する。変速比 t は、直列に配置された、無段変速部 18 と有段変速部 20 とで形成されるトータル変速比であって、無段変速部 18 の変速比 t_0 と有段変速部 20 の変速比 t_a とを乗算した値 ($t = t_0 \times t_a$) となる。

10

【0049】

模擬ギヤ段は、例えば有段変速部 20 の各 ATギヤ段と 1 又は複数種類の無段変速部 18 の変速比 t_0 との組合せによって、有段変速部 20 の各 ATギヤ段に対してそれぞれ 1 又は複数種類を成立させるように割り当てられる。例えば、AT 1 速ギヤ段に対して模擬 1 速ギヤ段 - 模擬 3 速ギヤ段が成立させられ、AT 2 速ギヤ段に対して模擬 4 速ギヤ段 - 模擬 6 速ギヤ段が成立させられ、AT 3 速ギヤ段に対して模擬 7 速ギヤ段 - 模擬 9 速ギヤ段が成立させられ、AT 4 速ギヤ段に対して模擬 10 速ギヤ段が成立させられるように予め定められている。複合変速機 40 では、出力回転速度 N_o に対して所定の変速比 t を実現するエンジン回転速度 N_e となるように無段変速部 18 が制御されることによって、ある ATギヤ段において異なる模擬ギヤ段が成立させられる。又、複合変速機 40 では、ATギヤ段の切替えに合わせて無段変速部 18 が制御されることによって、模擬ギヤ段が切り替えられる。

20

【0050】

図 1 に戻り、車両 10 は、エンジン 14、無段変速部 18、及び有段変速部 20 などの制御に関連する車両 10 の制御装置を含むコントローラとしての電子制御装置 90 を備えている。よって、図 1 は、電子制御装置 90 の入出力系統を示す図であり、又、電子制御装置 90 による制御機能の要部を説明する機能ブロック図である。電子制御装置 90 は、例えば CPU、RAM、ROM、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、CPU は RAM の一時記憶機能を利用しつつ予め ROM に記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより車両 10 の各種制御を実行する。電子制御装置 90 は、必要に応じてエンジン制御用、変速制御用等に分けて構成される。

30

【0051】

電子制御装置 90 には、車両 10 に備えられた各種センサ等（例えばエンジン回転速度センサ 60、出力回転速度センサ 62、MG 1 回転速度センサ 64、MG 2 回転速度センサ 66、アクセル開度センサ 68、スロットル弁開度センサ 70、ブレーキペダルセンサ 71、ステアリングセンサ 72、ドライバ状態センサ 73、G センサ 74、ヨーレートセンサ 76、バッテリーセンサ 78、油温センサ 79、車両周辺情報センサ 80、車両位置センサ 81、外部ネットワーク通信用アンテナ 82、ナビゲーションシステム 83、運転支援設定スイッチ群 84、シフトポジションセンサ 85 など）による検出値に基づく各種信号等（例えばエンジン回転速度 N_e 、車速 V に対応する出力回転速度 N_o 、第 1 回転機 MG 1 の回転速度である MG 1 回転速度 N_g 、AT 入力回転速度 N_i である MG 2 回転速度 N_m 、運転者の加速操作の大きさを表す運転者の加速操作量としてのアクセル開度 acc 、電子スロットル弁の開度であるスロットル弁開度 t_h 、ホイールブレーキを作動させる為のブレーキペダルが運転者によって操作されている状態を示す信号であるブレーキオン信号 B_{on} 、ブレーキペダルの踏力に対応する、運転者によるブレーキペダルの踏込操作の大き

40

50

さを表すブレーキ操作量 B_{ra} 、車両 10 に備えられたステアリングホイールの操舵角 sw 及び操舵方向 D_{sw} 、ステアリングホイールが運転者によって握られている状態を示す信号であるステアリングオン信号 SW_{on} 、運転者の状態を示す信号であるドライバ状態信号 Drv 、車両 10 の前後加速度 G_x 、車両 10 の左右加速度 G_y 、車両 10 の鉛直軸まわりの回転角速度であるヨーレート R_{yaw} 、バッテリー 54 のバッテリー温度 T_{Hbat} やバッテリー充放電電流 I_{bat} やバッテリー電圧 V_{bat} 、作動油の温度である作動油温 T_{Hoil} 、車両周辺情報 I_{ard} 、位置情報 I_{vp} 、通信信号 S_{com} 、ナビ情報 I_{navi} 、自動運転制御やクルーズ制御等の運転支援制御における運転者による設定を示す信号である運転支援設定信号 S_{set} 、車両 10 に備えられたシフトレバーの操作ポジション POS_{sh} など) が、それぞれ供給される。

【0052】

電子制御装置 90 は、例えばバッテリー充放電電流 I_{bat} 及びバッテリー電圧 V_{bat} などに基づいてバッテリー 54 の充電状態を示す値としての充電状態値 $SO C [\%]$ を算出する。バッテリー 54 の充電状態値 $SO C$ は、例えばバッテリー 54 の総電力量 $E_{batt} [kWh]$ に対するバッテリー 54 に残っている電力量 $E_{bat} [kWh]$ の比の値 ($= E_{bat} / E_{batt}$)、すなわちバッテリー 54 の総充電容量 C_{batt} に対するバッテリー 54 に残っている充電容量 C_{bat} の比の値 ($= C_{bat} / C_{batt}$) である。本実施例では、バッテリー 54 に残っている電力量 E_{bat} を、バッテリー 54 の残電力量 E_{batr} という。

【0053】

又、電子制御装置 90 は、例えばバッテリー温度 T_{Hbat} 及びバッテリー 54 の充電状態値 $SO C$ に基づいて、バッテリー 54 のパワーであるバッテリーパワー P_{bat} の使用可能な範囲を規定する、充電可能電力 W_{in} 及び放電可能電力 W_{out} を算出する。バッテリー 54 の充電可能電力 W_{in} は、バッテリー 54 の入力電力 W_{bin} の制限を規定する入力可能電力であり、バッテリー 54 の放電可能電力 W_{out} は、バッテリー 54 の出力電力 W_{bout} の制限を規定する出力可能電力である。充電可能電力 W_{in} 及び放電可能電力 W_{out} は、各々、例えばバッテリー温度 T_{Hbat} が常用域より低い低温域ではバッテリー温度 T_{Hbat} が低い程小さくされ、又、バッテリー温度 T_{Hbat} が常用域より高い高温域ではバッテリー温度 T_{Hbat} が高い程小さくされる。又、充電可能電力 W_{in} は、例えば充電状態値 $SO C$ が高い領域では充電状態値 $SO C$ が高い程小さくされる。又、放電可能電力 W_{out} は、例えば充電状態値 $SO C$ が低い領域では充電状態値 $SO C$ が低い程小さくされる。

【0054】

運転者の加速操作の大きさを表す運転者の加速操作量は、例えばアクセルペダルなどのアクセル操作部材の操作量であるアクセル操作量であって、車両 10 に対する運転者の出力要求量である。運転者の出力要求量としては、アクセル開度 acc の他に、スロットル弁開度 th などを用いることもできる。

【0055】

ドライバ状態センサ 73 は、例えば運転者の表情や瞳孔などを撮影するカメラ、運転者の生体情報を検出する生体情報センサなどのうちの少なくとも一つを含んでおり、運転者の視線や顔の向き、眼球や顔の動き、心拍の状態等の運転者の状態を取得する。

【0056】

車両周辺情報センサ 80 は、例えばライダー、レーダー、及び車載カメラなどのうちの少なくとも一つを含んでおり、走行中の道路に関する情報や車両周辺に存在する物体に関する情報を直接的に取得する。前記ライダーは、例えば車両 10 の前方の物体、側方の物体、後方の物体などを各々検出する複数のライダー、又は、車両 10 の全周囲の物体を検出する一つのライダーであり、検出した物体に関する物体情報を車両周辺情報 I_{ard} として出力する。前記レーダーは、例えば車両 10 の前方の物体、前方近傍の物体、後方近傍の物体などを各々検出する複数のレーダーなどであり、検出した物体に関する物体情報を車両周辺情報 I_{ard} として出力する。前記ライダーやレーダーによる物体情報には、検出した物体の車両 10 からの距離と方向とが含まれる。前記車載カメラは、例えば車両 10 の前方や後方を撮像する単眼カメラ又はステレオカメラであり、撮像情報を車両周辺情報 I_{ard} として出力する。この撮像情報には、走行路の車線、走行路における標識、駐車ス

10

20

30

40

50

ペース、及び走行路における他車両や歩行者や障害物などの情報が含まれる。

【 0 0 5 7 】

車両位置センサ 8 1 は、GPS アンテナなどを含んでいる。位置情報 Ivp は、GPS (Global Positioning System) 衛星が発信する GPS 信号 (軌道信号) などに基づく地表又は地図上における車両 1 0 の位置を示す自車位置情報を含んでいる。

【 0 0 5 8 】

ナビゲーションシステム 8 3 は、ディスプレイやスピーカ等を有する公知のナビゲーションシステムである。ナビゲーションシステム 8 3 は、位置情報 Ivp に基づいて、予め記憶された地図データ上に自車位置を特定する。ナビゲーションシステム 8 3 は、ディスプレイに表示した地図上に自車位置を表示する。ナビゲーションシステム 8 3 は、目的地が 10 入力されると、出発地から目的地までの走行経路を演算し、ディスプレイやスピーカ等で運転者に走行経路などの指示を行う。ナビ情報 Inavi は、例えばナビゲーションシステム 8 3 に予め記憶された地図データに基づく道路情報や施設情報などの地図情報などを含んでいる。前記道路情報には、市街地道路、郊外道路、山岳道路、高速自動車道路すなわち高速道路などの道路の種類、道路の分岐や合流、道路の勾配、制限車速などの情報が含まれる。前記施設情報には、スーパー、商店、レストラン、駐車場、公園、車両 1 0 を修理する拠点、自宅、高速道路におけるサービスエリアなどの拠点の種類、所在位置、名称などの情報が含まれる。上記サービスエリアは、例えば高速道路で、駐車、食事、給油などの設備のある拠点である。

【 0 0 5 9 】

運転支援設定スイッチ群 8 4 は、自動運転制御を実行させる為の自動運転選択スイッチ、クルーズ制御を実行させる為のクルーズスイッチ、クルーズ制御における車速を設定するスイッチ、クルーズ制御における先行車との車間距離を設定するスイッチ、設定された車線を維持して走行するレーンキープ制御を実行させる為のスイッチなどを含んでいる。

【 0 0 6 0 】

通信信号 Scom は、例えば道路交通情報通信システムなどの車外装置であるセンターとの間で送受信された道路交通情報など、及び / 又は、前記センターを介さずに車両 1 0 の近傍にいる他車両との間で直接的に送受信された車車間通信情報などを含んでいる。前記道路交通情報には、例えば道路の渋滞、事故、工事、所要時間、駐車場などの情報が含まれる。前記車車間通信情報は、例えば車両情報、走行情報、交通環境情報などを含んでいる。前記車両情報には、例えば乗用車、トラック、二輪車などの車種を示す情報が含まれる。前記走行情報には、例えば車速 V、位置情報、ブレーキペダルの操作情報、ターンシグナルランプの点滅情報、ハザードランプの点滅情報などの情報が含まれる。前記交通環境情報には、例えば道路の渋滞、工事などの情報が含まれる。

【 0 0 6 1 】

電子制御装置 9 0 からは、車両 1 0 に備えられた各装置 (例えばエンジン制御装置 5 0、インバータ 5 2、油圧制御回路 5 6、モータ 5 9、外部ネットワーク通信用アンテナ 8 2、ホイールブレーキ装置 8 6、操舵装置 8 8、情報周知装置 8 9 など) に各種指令信号 (例えばエンジン 1 4 を制御する為のエンジン制御指令信号 Se、第 1 回転機 MG 1 及び第 2 回転機 MG 2 を各々制御する為の回転機制御指令信号 Smg、係合装置 CB の作動状態 40 を制御する為の油圧制御指令信号 Sat、EOP 5 8 の作動を制御する為の EOP 制御指令信号 Seop、通信信号 Scom、ホイールブレーキによる制動トルクを制御する為のブレーキ制御指令信号 Sbra、車輪 (特には前輪) の操舵を制御する為の操舵制御指令信号 Sste、運転者に警告や報知を行う為の情報周知制御指令信号 Sinf など) が、それぞれ出力される。

【 0 0 6 2 】

ホイールブレーキ装置 8 6 は、車輪にホイールブレーキによる制動トルクを付与するブレーキ装置である。ホイールブレーキ装置 8 6 は、運転者による例えばブレーキペダルの踏込操作などに応じて、ホイールブレーキに設けられたホイールシリンダへブレーキ油圧を供給する。ホイールブレーキ装置 8 6 では、通常時には、ブレーキマスタシリンダから 50

発生させられる、ブレーキ操作量 B_{ra} に対応した大きさのマスタシリンダ油圧がブレーキ油圧としてホイールシリンダへ供給される。一方で、ホイールブレーキ装置 86 では、例えば ABS 制御時、横滑り抑制制御時、車速制御時、自動運転制御時などには、ホイールブレーキによる制動トルクの発生の為に、各制御で必要なブレーキ油圧がホイールシリンダへ供給される。上記車輪は、駆動輪 28 及び不図示の従動輪である。

【0063】

操舵装置 88 は、例えば車速 V 、操舵角 δ 及び操舵方向 D_{sw} 、ヨーレート R_{yaw} などに応じたアシストトルクを車両 10 の操舵系に付与する。操舵装置 88 では、例えば自動運転制御時などには、前輪の操舵を制御するトルクを車両 10 の操舵系に付与する。

【0064】

情報周知装置 89 は、例えば車両 10 の走行に関わる何らかの部品が故障したり、その部品の機能が低下した場合に、運転者に対して警告や報知を行う装置である。情報周知装置 89 は、例えばモニタやディスプレイやアラームランプ等の表示装置、及びノ又はスピーカやブザー等の音出力装置などである。前記表示装置は、運転者に対して視覚的な警告や報知を行う装置である。音出力装置は、運転者に対して聴覚的な警告や報知を行う装置である。

【0065】

図 1 に戻り、車両 10 は、更に、送受信機 100、第 1 ゲートウェイ ECU 110、第 2 ゲートウェイ ECU 120、コネクタ 130 等を備えている。

【0066】

送受信機 100 は、車両 10 とは別に存在する、車両 10 とは別の車外装置であるサーバー 200 と通信する機器である。第 1 ゲートウェイ ECU 110 及び第 2 ゲートウェイ ECU 120 は、各々、電子制御装置 90 と同様のハード構成を備えており、例えば電子制御装置 90 内の書き換え可能な ROM に記憶された車両用プログラム 91 の書き換え用に設けられた制御装置である。コネクタ 130 は、車両 10 とは別に存在する、車両 10 とは別の車外装置である外部書き換え装置 210 を接続する為のものである。コネクタ 130 は、公知の規格によって形状や電気信号が定められている。コネクタ 130 は、故障診断装置を接続するコネクタとして用いることも可能である。コネクタ 130 の規格には、例えば OBD (On-Board Diagnostics)、WWH - OBD (World Wide Harmonized-OBD)、KWP (Keyword Protocol)、UDS (Unified Diagnostic Services) 等がある。コネクタ 130 は、OBD コネクタ、DLC コネクタ、故障診断コネクタなどと呼ばれている。

【0067】

サーバー 200 は、図 4 に示すように、車両 10 外部のネットワーク 300 に接続されたシステムである。サーバー 200 は、アップロードされた、車両用プログラム 91 を書き換える為の更新用プログラム 202 を記憶している。サーバー 200 は、必要に応じて更新用プログラム 202 を車両 10 に送信する。サーバー 200 は、更新用プログラム 202 等を配信するソフト配信センターとして機能する。外部書き換え装置 210 は、車内通信網に直接的に接続され、電子制御装置 90 などと同様に、車内通信網を流れる CAN (Controller Area Network) フレームを受信したり、車内通信網に CAN フレームを送信することができる。

【0068】

送受信機 100 は、図 4 に示すように、ネットワーク 300 とは無線通信 R を介して接続されている。第 1 ゲートウェイ ECU 110 は、送受信機 100 と接続されており、送受信機 100 がサーバー 200 から無線通信 R を介して受信した更新用プログラム 202 を用いて、車両用プログラム 91 を書き換える為のものである。第 2 ゲートウェイ ECU 120 は、コネクタ 130 と接続されており、コネクタ 130 を介して接続される外部書き換え装置 210 を用いて、車両用プログラム 91 を書き換える為のものである。このように、電子制御装置 90、第 1 ゲートウェイ ECU 110、及び第 2 ゲートウェイ ECU 120 は、少なくとも車両用プログラム 91 の更新を実行する車両用制御装置として機能

10

20

30

40

50

する。尚、外部ネットワーク通信用アンテナ 8 2 を介してサーバー 2 0 0 との間で無線通信 R が行われても良い。又、車両 1 0 と外部書き換え装置 2 1 0 とは、コネクタ 1 3 0 を介して有線にて接続可能に構成されているが、無線にて接続可能に構成されても良い。又、便宜上、書き換え対象を車両用プログラム 9 1 と表しているが、車両用ソフトウェアや車両用データ等も同意である。

【 0 0 6 9 】

第 1 ゲートウェイ E C U 1 1 0 は、車両用プログラム 9 1 の更新を実行する制御を実現する為に、プログラム更新手段すなわちプログラム更新部 1 1 2 を備えている。プログラム更新部 1 1 2 は、サーバー 2 0 0 から無線通信 R を介して受信した更新用プログラム 2 0 2 を用いて車両用プログラム 9 1 を書き換える、すなわち車両用プログラム 9 1 の更新

10

【 0 0 7 0 】

電子制御装置 9 0 は、車両 1 0 における各種制御を実現する為に、A T 変速制御手段すなわち A T 変速制御部 9 2、ハイブリッド制御手段すなわちハイブリッド制御部 9 3、及び運転制御手段すなわち運転制御部 9 4 を備えている。

【 0 0 7 1 】

A T 変速制御部 9 2 は、予め実験的に或いは設計的に求められて記憶された関係すなわち予め定められた関係である例えば図 5 に示すような A T ギヤ段変速マップを用いて有段変速部 2 0 の変速判断を行い、必要に応じて有段変速部 2 0 の変速制御を実行する為の油圧制御指令信号 S a t を油圧制御回路 5 6 へ出力する。上記 A T ギヤ段変速マップは、例えば車速 V 及び要求駆動力 F r d e m を変数とする二次元座標上に、有段変速部 2 0 の変速が判断される為の変速線を有する所定の関係である。ここでは、車速 V に替えて出力回転速度 N o などを用いても良いし、又、要求駆動力 F r d e m に替えて要求駆動トルク T r d e m やアクセル開度 a c c やスロットル弁開度 t h などを用いても良い。上記 A T ギヤ段変速マップにおける各変速線は、実線に示すようなアップシフトが判断される為のアップシフト線、及び破線に示すようなダウンシフトが判断される為のダウンシフト線である。

20

【 0 0 7 2 】

ハイブリッド制御部 9 3 は、エンジン 1 4 の作動を制御するエンジン制御手段すなわちエンジン制御部としての機能と、インバータ 5 2 を介して第 1 回転機 M G 1 及び第 2 回転機 M G 2 の作動を制御する回転機制御手段すなわち回転機制御部としての機能を含んでおり、それら制御機能によりエンジン 1 4、第 1 回転機 M G 1、及び第 2 回転機 M G 2 によるハイブリッド駆動制御等を実行する。ハイブリッド制御部 9 3 は、予め定められた関係である例えば駆動要求量マップにアクセル開度 a c c 及び車速 V を適用することで駆動要求量としての駆動輪 2 8 における要求駆動力 F r d e m を算出する。前記駆動要求量としては、要求駆動力 F r d e m [N] の他に、駆動輪 2 8 における要求駆動トルク T r d e m [N m]、駆動輪 2 8 における要求駆動パワー P r d e m [W]、出力軸 2 2 における要求 A T 出力トルク等を用いることもできる。

30

【 0 0 7 3 】

ハイブリッド制御部 9 3 は、バッテリー 5 4 の充電可能電力 W i n や放電可能電力 W o u t 等を考慮して、要求駆動トルク T r d e m と車速 V とに基づく要求駆動パワー P r d e m を実現するように、エンジン 1 4 を制御する指令信号であるエンジン制御指令信号 S e と、第 1 回転機 M G 1 及び第 2 回転機 M G 2 を制御する指令信号である回転機制御指令信号 S m g とを出力する。エンジン制御指令信号 S e は、例えばそのときのエンジン回転速度 N e におけるエンジントルク T e を出力するエンジン 1 4 のパワーであるエンジンパワー P e の指令値である。回転機制御指令信号 S m g は、例えばエンジントルク T e の反力トルクとしての指令出力時の M G 1 回転速度 N g における M G 1 トルク T g を出力する第 1 回転機 M G 1 の発電電力 W g の指令値であり、又、指令出力時の M G 2 回転速度 N m における M G 2 トルク T m を出力する第 2 回転機 M G 2 の消費電力 W m の指令値である。

40

【 0 0 7 4 】

ハイブリッド制御部 9 3 は、例えば無段変速部 1 8 を無段変速機として作動させて複合

50

変速機 40 全体として無段変速機として作動させる場合、エンジン最適燃費点等を考慮して、要求駆動パワー P_{rdem} を実現するエンジンパワー P_e が得られるエンジン回転速度 N_e とエンジントルク T_e となるように、エンジン 14 を制御すると共に第 1 回転機 $M G 1$ の発電電力 W_g を制御することで、無段変速部 18 の無段変速制御を実行して無段変速部 18 の変速比 t を変化させる。この制御の結果として、無段変速機として作動させる場合の複合変速機 40 の変速比 t が制御される。

【0075】

ハイブリッド制御部 93 は、例えば無段変速部 18 を有段変速機のように変速させて複合変速機 40 全体として有段変速機のように変速させる場合、予め定められた関係である例えば模擬ギヤ段変速マップを用いて複合変速機 40 の変速判断を行い、AT 変速制御部 92 による有段変速部 20 の AT ギヤ段の変速制御と協調して、複数の模擬ギヤ段を選択的に成立させるように無段変速部 18 の変速制御を実行する。複数の模擬ギヤ段は、それぞれの変速比 t を維持できるように車速 V に応じて第 1 回転機 $M G 1$ によりエンジン回転速度 N_e を制御することによって成立させることができる。各模擬ギヤ段の変速比 t は、車速 V の全域に亘って必ずしも一定値である必要はなく、所定領域で変化させても良いし、各部の回転速度の上限や下限等によって制限が加えられても良い。このように、ハイブリッド制御部 93 は、エンジン回転速度 N_e を有段変速のように変化させる変速制御が可能である。複合変速機 40 全体として有段変速機のように変速させる模擬有段変速制御は、例えば運転者によってスポーツ走行モード等の走行性能重視の走行モードが選択された場合や要求駆動トルク T_{rdem} が比較的大きい場合に、複合変速機 40 全体として無段変速機として作動させる無段変速制御に優先して実行するだけでも良いが、所定の実行制限時を除いて基本的に模擬有段変速制御が実行されても良い。

【0076】

ハイブリッド制御部 93 は、走行モードとして、モータ走行モード或いはハイブリッド走行モードを走行状態に応じて選択的に成立させる。例えば、ハイブリッド制御部 93 は、要求駆動パワー P_{rdem} が予め定められた閾値よりも小さなモータ走行領域にある場合には、モータ走行モードを成立させる一方で、要求駆動パワー P_{rdem} が予め定められた閾値以上となるハイブリッド走行領域にある場合には、ハイブリッド走行モードを成立させる。図 5 の一点鎖線 A は、車両 10 の走行用の動力源を、少なくともエンジン 14 とするか、第 2 回転機 $M G 2$ のみとするかを切り替える為の境界線である。すなわち、図 5 の一点鎖線 A は、ハイブリッド走行とモータ走行とを切り替える為のハイブリッド走行領域とモータ走行領域との境界線である。この図 5 の一点鎖線 A に示すような境界線を有する予め定められた関係は、車速 V 及び要求駆動力 F_{rdem} を変数とする二次元座標で構成された動力源切替マップの一例である。尚、図 5 では、便宜上、この動力源切替マップを AT ギヤ段変速マップと共に示している。

【0077】

ハイブリッド制御部 93 は、要求駆動パワー P_{rdem} がモータ走行領域にあるときであっても、バッテリー 54 の充電状態値 SOC が予め定められたエンジン始動閾値未満となる場合には、ハイブリッド走行モードを成立させる。モータ走行モードは、エンジン 14 を停止した状態で第 2 回転機 $M G 2$ により駆動トルクを発生させて走行する走行状態である。ハイブリッド走行モードは、エンジン 14 を運転した状態で走行する走行状態である。前記エンジン始動閾値は、エンジン 14 を強制的に始動してバッテリー 54 を充電する必要がある充電状態値 SOC であることを判断する為の予め定められた閾値である。

【0078】

ハイブリッド制御部 93 は、エンジン 14 の運転停止時にハイブリッド走行モードを成立させた場合には、エンジン 14 を始動する始動制御を行う。ハイブリッド制御部 93 は、エンジン 14 を始動するときには、第 1 回転機 $M G 1$ によりエンジン回転速度 N_e を上昇させつつ、エンジン回転速度 N_e が点火可能な所定回転速度以上となったときに点火することでエンジン 14 を始動する。すなわち、ハイブリッド制御部 93 は、第 1 回転機 $M G 1$ によりエンジン 14 をクランキングすることでエンジン 14 を始動する。

【 0 0 7 9 】

運転制御部 9 4 は、車両 1 0 の運転制御として、運転者の運転操作に基づいて走行する手動運転制御と、運転者の運転操作に因らず車両 1 0 を運転する運転支援制御とを行うことが可能である。前記手動運転制御は、運転者の運転操作による手動運転にて走行する運転制御である。その手動運転は、アクセル操作、ブレーキ操作、操舵操作などの運転者の運転操作によって車両 1 0 の通常走行を行う運転方法である。前記運転支援制御は、例えば運転操作を自動的に支援する運転支援にて走行する運転制御である。その運転支援は、運転者の運転操作（意思）に因らず、各種センサからの信号や情報等に基づく電子制御装置 9 0 による制御により加減速、制動などを自動的に行うことによって車両 1 0 の走行を行う運転方法である。前記運転支援制御は、例えば運転者により入力された目的地や地図情報などに基づいて自動的に目標走行状態を設定し、その目標走行状態に基づいて加減速、制動、操舵などを自動的に行う自動運転制御などである。尚、広義には、操舵操作などの一部の運転操作を運転者が行い、加減速、制動などを自動的に行うようなクルーズ制御を運転支援制御に含めても良い。

10

【 0 0 8 0 】

運転制御部 9 4 は、運転支援設定スイッチ群 8 4 における自動運転選択スイッチやクルーズスイッチなどがオフとされて運転支援による運転が選択されていない場合には、手動運転モードを成立させて手動運転制御を実行する。運転制御部 9 4 は、有段変速部 2 0 やエンジン 1 4 や回転機 M G 1、M G 2 を各々制御する指令を A T 変速制御部 9 2 及びハイブリッド制御部 9 3 に出力することで手動運転制御を実行する。

20

【 0 0 8 1 】

運転制御部 9 4 は、運転者によって運転支援設定スイッチ群 8 4 における自動運転選択スイッチが操作されて自動運転が選択されている場合には、自動運転モードを成立させて自動運転制御を実行する。具体的には、運転制御部 9 4 は、運転者により入力された目的地、位置情報 Ivp に基づく自車位置情報、ナビ情報 Inavi などに基づく地図情報、及び車両周辺情報 Iard に基づく走行路における各種情報等に基づいて、自動的に目標走行状態を設定する。運転制御部 9 4 は、設定した目標走行状態に基づいて加減速と制動と操舵とを自動的に行うように、有段変速部 2 0 やエンジン 1 4 や回転機 M G 1、M G 2 を各々制御する指令を A T 変速制御部 9 2 及びハイブリッド制御部 9 3 に出力することに加え、必要な制動トルクを得る為のブレーキ制御指令信号 Sbra をホイールブレーキ装置 8 6 に出力し、前輪の操舵を制御する為の操舵制御指令信号 Sste を操舵装置 8 8 に出力することで自動運転制御を行う。

30

【 0 0 8 2 】

ところで、プログラム更新部 1 1 2 により車両用プログラム 9 1 の更新が実行される際には、例えば更新用プログラム 2 0 2 におけるデータ更新量に応じた電力量 E con が消費される。バッテリー 5 4 は、車両用プログラム 9 1 の更新の実行中に消費される電力量 E con である更新時消費電力量 E conud を供給する。ハイブリッド走行モードにおいては、ハイブリッド制御部 9 3 により、バッテリー 5 4 の充電状態値 S O C の目標値を中心とした所定の制御範囲内となるように充電状態値 S O C が制御される。従って、車両 1 0 の走行中又は車両 1 0 が駆動トルクを発生し得る状態であるときは、車両用プログラム 9 1 の更新が実行されてもバッテリー 5 4 の残電力量 E batr が不足し難くされる。しかしながら、車両 1 0 の停止中であり、且つ、車両 1 0 が駆動トルクを発生し得ない状態であるときは、車両用プログラム 9 1 の更新が実行されると充電状態値 S O C が低下するだけであるので、車両用プログラム 9 1 の更新中にバッテリー 5 4 の残電力量 E batr が不足するおそれがある。バッテリー 5 4 の充電状態値 S O C の目標値は、例えばバッテリー 5 4 が過充電とならず且つ過放電とならないような予め定められた充電状態値 S O C の範囲内で定められる。本実施例では、バッテリー 5 4 の充電状態値 S O C の目標値を、バッテリー 5 4 の S O C 狙い値と称する。車両 1 0 が駆動トルクを発生し得る状態は、アクセルオンとされれば車両 1 0 が駆動トルクを発生する状態であり、例えばイグニッションオンとされている状態である。車両 1 0 が駆動トルクを発生し得ない状態は、例えばイグニッションオフとされている状態

40

50

である。

【 0 0 8 3 】

そこで、電子制御装置 9 0 は、サーバー 2 0 0 から無線通信 R を介して受信した更新用プログラム 2 0 2 を用いて車両用プログラム 9 1 の更新を実行する要求が有るときに車両用プログラム 9 1 の更新の機会を増やすという制御機能を実現する為に、更に、残量低下抑制手段すなわち残量低下抑制部 9 6、及び残量判定手段すなわち残量判定部 9 8 を備えている。

【 0 0 8 4 】

プログラム更新部 1 1 2 は、サーバー 2 0 0 から無線通信 R を介して受信した更新用プログラム 2 0 2 を用いて車両用プログラム 9 1 の更新を実行する要求が有るか否か、すなわちデータ更新の要求が有るか否かを判定する。プログラム更新部 1 1 2 は、例えばサーバー 2 0 0 から送信された更新用プログラム 2 0 2 を受信完了した状態であるか否かに基づいて、データ更新の要求が有るか否かを判定する。

10

【 0 0 8 5 】

残量低下抑制部 9 6 は、プログラム更新部 1 1 2 によりデータ更新の要求が有ると判定された場合には、バッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} の低下を抑制する制御であるバッテリー消費抑制制御を実行する。バッテリー消費抑制制御は、少なくともバッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} の低下を抑制する制御であり、バッテリー消費抑制制御には、残電力量 E_{batr} を維持したり、又は、残電力量 E_{batr} を増大したりする制御も含まれる。

【 0 0 8 6 】

具体的には、残量判定部 9 8 は、プログラム更新部 1 1 2 によりデータ更新の要求が有ると判定された場合には、バッテリー消費抑制制御を実行する必要があるか否か、すなわち車両用プログラム 9 1 の更新を実行する為のバッテリー 5 4 の充電容量 C_{bat} の確保が必要か否かを判定する。残量低下抑制部 9 6 は、残量判定部 9 8 によりバッテリー消費抑制制御を実行する必要があると判定された場合に、バッテリー消費抑制制御を実行する。

20

【 0 0 8 7 】

残量判定部 9 8 は、バッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} が、更新時消費電力量 E_{conud} が確保された更新時必要残電力量 $E_{batrudn}$ 以上であるか否かを判定する。残量判定部 9 8 は、バッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} が更新時必要残電力量 $E_{batrudn}$ 以上であると判定した場合には、バッテリー消費抑制制御を実行する必要が無いと判定する。残量判定部 9 8 は、バッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} が更新時必要残電力量 $E_{batrudn}$ 未満であると判定した場合には、バッテリー消費抑制制御を実行する必要があると判定する。このように、残量判定部 9 8 は、バッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} が更新時必要残電力量 $E_{batrudn}$ 未満であるか否かに基づいて、バッテリー消費抑制制御を実行する必要があるか否かを判定する。更新時必要残電力量 $E_{batrudn}$ は、例えば車両用プログラム 9 1 の更新を実行する際に必要となるバッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} である。

30

【 0 0 8 8 】

車両 1 0 の走行経路や運転者の操作によってバッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} が変化させられる。残量判定部 9 8 は、車両 1 0 の走行経路及び運転者の操作に応じて変化するバッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} の推定値を算出する。車両 1 0 の走行経路や運転者の操作に応じて変化するバッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} の推定値は、バッテリー消費抑制制御を実行していない状態での成り行き残電力量 E_{batr} である。具体的には、残量判定部 9 8 は、車両 1 0 の走行経路及び運転者の操作情報に基づいて、車両用プログラム 9 1 の更新の開始時点におけるバッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} の推定値である更新開始時推定残電力量 $E_{batrude}$ を算出する。残量判定部 9 8 は、更新開始時推定残電力量 $E_{batrude}$ を、更新時必要残電力量 $E_{batrudn}$ との比較に用いるバッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} として算出する。車両 1 0 の走行経路は、例えばナビゲーションシステム 8 3 に入力された目的地に基づくその目的地までの走行経路である。運転者の操作情報は、例えば電子制御装置 9 0 に記憶された運転者の操作履歴を示す情報である。運転者の操作は、例えばアクセル操作やブレーキ操作等の加減速操作である。残量判定部 9 8 は、車両 1 0 の走行経路及び運転者の操作

40

50

情報に基づいて、目的地に到達するまでに増減するバッテリー 5 4 の電力量 E_{bat} を推定して、更新開始時推定残電力量 $E_{batrude}$ を算出する。

【 0 0 8 9 】

残量判定部 9 8 は、無線通信 R を介して受信した更新用プログラム 2 0 2 におけるデータ更新量に基づいて、更新時消費電力量 E_{conud} の推定値である更新時推定消費電力量 E_{conude} を算出する。更新用プログラム 2 0 2 におけるデータ更新量が大きい程、更新時推定消費電力量 E_{conude} が大きくなるように予め定められている。残量判定部 9 8 は、通常時必要残電力量 $E_{batrnon}$ に更新時推定消費電力量 E_{conude} を加算した値を、更新時必要残電力量 $E_{batrudn}$ として算出する。通常時必要残電力量 $E_{batrnon}$ は、例えばプログラム更新部 1 1 2 によりデータ更新の要求が無いと判定された通常時に必要となるバッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} である。上記通常時は、例えば車両用プログラム 9 1 の更新を実行しない時である。

10

【 0 0 9 0 】

残量低下抑制部 9 6 は、バッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} の目標値である目標残電力量 E_{batrt} を通常時必要残電力量 $E_{batrnon}$ から更新時必要残電力量 $E_{batrudn}$ へ変更し、残電力量 E_{batr} が目標残電力量 E_{batrt} 以上となるように制御することで、バッテリー消費抑制制御を実行する。残量低下抑制部 9 6 は、例えばプログラム更新部 1 1 2 によりデータ更新の要求があると判定された時点で、より具体的には残量判定部 9 8 によりバッテリー消費抑制制御を実行する必要があると判定された時点で、目標残電力量 E_{batrt} を通常時必要残電力量 $E_{batrnon}$ から更新時必要残電力量 $E_{batrudn}$ へ変更する。バッテリー 5 4 の目標残電力量 E_{batrt} は、バッテリー 5 4 の SOC 狙い値 ($= E_{batrt} / E_{batt}$) に対応する。

20

【 0 0 9 1 】

図 6 は、データ更新時 SOC 狙い値 c の一例を説明する図である。図 6 において、データ更新無 SOC 狙い値 a は、車両用プログラム 9 1 の更新を実行しないときのバッテリー 5 4 の SOC 狙い値であって、バッテリー 5 4 の目標残電力量 E_{batrt} が通常時必要残電力量 $E_{batrnon}$ であるときのバッテリー 5 4 の SOC 狙い値である。データ更新時推定バッテリー消費量 b は、更新用プログラム 2 0 2 におけるデータ更新量 x に応じて算出された更新時推定消費電力量 E_{conude} に対応する、車両用プログラム 9 1 の更新に伴うバッテリー 5 4 の充電状態値 SOC の低下分である。データ更新時 SOC 狙い値 c は、車両用プログラム 9 1 の更新を実行するときのバッテリー 5 4 の SOC 狙い値であって、データ更新無 SOC 狙い値 a にデータ更新時推定バッテリー消費量 b を加算した値である。残量低下抑制部 9 6 は、バッテリー 5 4 の SOC 狙い値をデータ更新無 SOC 狙い値 a からデータ更新時 SOC 狙い値 c へ変更することで、バッテリー消費抑制制御を実行する。

30

【 0 0 9 2 】

モータ走行モードでは、第 2 回転機 M G 2 の回生制御によってバッテリー 5 4 の充電状態値 SOC を一時的に増やすことができるものの、モータ走行全体としては充電状態値 SOC は減少させられる。残量低下抑制部 9 6 は、モータ走行を禁止するか又はモータ走行の領域を制限することで、バッテリー消費抑制制御を実行しても良い。

【 0 0 9 3 】

モータ走行を禁止するということは、走行モードを強制的にハイブリッド走行モードとすることである。ハイブリッド走行モードでは、第 1 回転機 M G 1 の発電電力 W_g をバッテリー 5 4 に充電することが可能である。残量低下抑制部 9 6 は、第 1 回転機 M G 1 の発電電力 W_g によりバッテリー 5 4 を強制的に充電することで、バッテリー消費抑制制御を実行しても良い。つまり、残量低下抑制部 9 6 は、プログラム更新部 1 1 2 によりデータ更新の要求が無いと判定された場合に比べて、より具体的には残量判定部 9 8 によりバッテリー消費抑制制御を実行する必要があると判定された場合に比べて、バッテリー 5 4 を充電可能な第 1 回転機 M G 1 の発電電力 W_g を増加させることで、バッテリー消費抑制制御を実行する。見方を換えれば、モータ走行モードでは、エンジン 1 4 の運転が一時的に停止させられる。つまり、モータ走行を禁止するということは、エンジン 1 4 の運転を一時的に停止するアイドリングストップ制御を禁止することである。

40

50

【 0 0 9 4 】

モータ走行の領域を制限するということは、例えば車両用プログラム 9 1 の更新を実行するときの前記エンジン始動閾値を、上記通常時に比べて大きな充電状態値 SOC とすることである。前記エンジン始動閾値は、バッテリー 5 4 の SOC 狙い値と同等のものである。又は、モータ走行の領域を制限するということは、例えば車両用プログラム 9 1 の更新を実行するときのモータ走行領域を定める要求駆動パワー Prdem の閾値（図 5 の一点鎖線 A 参照）を、上記通常時に比べて小さな値とすることである。

【 0 0 9 5 】

プログラム更新部 1 1 2 は、車両 1 0 の停止中であり、且つ、イグニッションオフとされている状態であるか否かに基づいて、車両用プログラム 9 1 の更新を実行することが可能な状態、すなわちデータ更新実行可能状態であるか否かを判定する。プログラム更新部 1 1 2 は、データ更新実行可能状態であると判定したときに、車両用プログラム 9 1 の更新を実行する。残量低下抑制部 9 6 は、プログラム更新部 1 1 2 によりデータ更新の要求が有ると判定された後、より具体的には残量判定部 9 8 によりバッテリー消費抑制制御を実行する必要があると判定された後、且つ、プログラム更新部 1 1 2 による車両用プログラム 9 1 の更新の開始前において、バッテリー消費抑制制御を実行する。車両用プログラム 9 1 の更新の開始時点は、例えば車両 1 0 が停止し、イグニッションオフとされた時点である。

10

【 0 0 9 6 】

図 7 は、電子制御装置 9 0 及び第 1 ゲートウェイ ECU 1 1 0 の制御作動の要部を説明するフローチャートであって、車両用プログラム 9 1 の更新を実行する要求が有るときに車両用プログラム 9 1 の更新の機会を増やす為の制御作動を説明するフローチャートであり、例えば繰り返し実行される。

20

【 0 0 9 7 】

図 7 において、先ず、プログラム更新部 1 1 2 の機能に対応するステップ（以下、ステップを省略する）S 1 0 において、データ更新の要求が有るか否かが判定される。この S 1 0 の判断が否定される場合は、本ルーチンが終了させられる。この S 1 0 の判断が肯定される場合は残量判定部 9 8 の機能に対応する S 2 0 において、バッテリー消費抑制制御を実行する必要があるか否かが判定される。すなわち、車両用プログラム 9 1 の更新を実行する為のバッテリー 5 4 の充電容量 Cbat の確保が必要か否かが判定される。この S 2 0 の判断が肯定される場合は残量低下抑制部 9 6 の機能に対応する S 3 0 において、バッテリー消費抑制制御が実行される。すなわち、バッテリー 5 4 の充電容量 Cbat を確保する制御が実行される。前記 S 2 0 の判断が否定される場合は、又は、前記 S 3 0 に次いで、プログラム更新部 1 1 2 の機能に対応する S 4 0 において、車両 1 0 の停止中であり、且つ、イグニッションオフとされている状態であるか否かに基づいて、データ更新実行可能状態であるか否かが判定される。この S 4 0 の判断が否定される場合は、前記 S 2 0 に戻される。つまり、車両用プログラム 9 1 の更新が開始されるまでは、前記 S 2 0 以降が繰り返し実行される。これにより、走行経路の変化や運転者の操作の変化に応じたバッテリー 5 4 の充電容量 Cbat の確保が可能となる。前記 S 4 0 の判断が肯定される場合はプログラム更新部 1 1 2 の機能に対応する S 5 0 において、車両用プログラム 9 1 の更新が実行される。

30

40

【 0 0 9 8 】

上述のように、本実施例によれば、サーバー 2 0 0 から無線通信 R を介して受信した更新用プログラム 2 0 2 を用いて車両用プログラム 9 1 の更新を実行する要求が有る場合には、バッテリー消費抑制制御が実行されるので、車両用プログラム 9 1 の更新の実行中にバッテリー 5 4 の残電力量 Ebatr が不足することが抑制される。つまり、バッテリー 5 4 の残電力量 Ebatr の不足による車両用プログラム 9 1 の更新処理の中断が抑制される。よって、更新用プログラム 2 0 2 を用いて車両用プログラム 9 1 の更新を実行する要求が有るときに、車両用プログラム 9 1 の更新の機会を増やすことができる。

【 0 0 9 9 】

50

また、本実施例によれば、車両用プログラム 9 1 の更新を実行する要求が有る場合には、バッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} が更新時必要残電力量 $E_{batrudn}$ 未満であると判定された場合に、バッテリー消費抑制制御が実行されるので、車両用プログラム 9 1 の更新の実行中にバッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} が不足することが適切に抑制される。

【 0 1 0 0 】

また、本実施例によれば、車両 1 0 の走行経路及び運転者の操作に応じて変化するバッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} の推定値が算出されるものであり、更新開始時推定残電力量 $E_{batrude}$ が更新時必要残電力量 $E_{batrudn}$ との比較に用いるバッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} として算出されるので、更新開始時推定残電力量 $E_{batrude}$ が更新時必要残電力量 $E_{batrudn}$ 未満であると判定された場合に、バッテリー消費抑制制御が実行される。これにより、車両用プログラム 9 1 の更新の実行中にバッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} が不足することが一層適切に抑制される。

10

【 0 1 0 1 】

また、本実施例によれば、更新時推定消費電力量 E_{conude} が算出されると共に通常時必要残電力量 $E_{batrnon}$ に更新時推定消費電力量 E_{conude} を加算した値が更新時必要残電力量 $E_{batrudn}$ として算出されるので、車両用プログラム 9 1 の更新の実行中にバッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} が不足することが一層適切に抑制される。

【 0 1 0 2 】

また、本実施例によれば、バッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} が通常時必要残電力量 $E_{batrnon}$ から更新時必要残電力量 $E_{batrudn}$ へ変更された目標残電力量 E_{batrt} 以上となるように制御されることで、バッテリー消費抑制制御が実行されるので、バッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} の低下が適切に抑制される。

20

【 0 1 0 3 】

また、本実施例によれば、モータ走行が禁止されるか又はモータ走行の領域が制限されることで、バッテリー消費抑制制御が実行されるので、バッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} の低下が適切に抑制される。

【 0 1 0 4 】

また、本実施例によれば、データ更新の要求が無い場合に比べて、第 1 回転機 $M G 1$ の発電電力 W_g が増加させられることで、バッテリー消費抑制制御が実行されるので、バッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} の低下が適切に抑制される。

30

【 0 1 0 5 】

また、本実施例によれば、エンジン 1 4 のアイドリングストップ制御が禁止されることで、バッテリー消費抑制制御が実行されるので、バッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} の低下が適切に抑制される。

【 0 1 0 6 】

また、本実施例によれば、車両 1 0 の停止中であり、且つ、車両 1 0 が駆動トルクを発生し得ない状態であるときに、車両用プログラム 9 1 の更新が実行されるものであり、データ更新の要求があった後、且つ、車両用プログラム 9 1 の更新の開始前において、バッテリー消費抑制制御が実行されるので、バッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} の不足が生じ得る車両停止中における車両用プログラム 9 1 の更新の実行中に、バッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} が不足することが抑制される。

40

【 0 1 0 7 】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

【 0 1 0 8 】

例えば、前述の実施例では、電子制御装置 9 0、第 1 ゲートウェイ $E C U 1 1 0$ 、及び第 2 ゲートウェイ $E C U 1 2 0$ は、少なくとも車両用プログラム 9 1 の更新を実行する車両用制御装置として機能していたが、この態様に限らない。例えば、残量低下抑制部 9 6、残量判定部 9 8、及びプログラム更新部 1 1 2 の全部は、電子制御装置 9 0 に備えられていても良いし、又は、第 1 ゲートウェイ $E C U 1 1 0$ に備えられていても良い。又は、

50

残量低下抑制部 9 6、残量判定部 9 8、及びプログラム更新部 1 1 2 のうちの一部又は全部は、サーバー 2 0 0 に備えられていても良い。

【 0 1 0 9 】

また、前述の実施例では、車両 1 0 の停止中であり、且つ、イグニッションオフとされている状態であるときに、車両用プログラム 9 1 の更新を実行したが、この態様に限らない。例えば、イグニッションオンのときに車両用プログラム 9 1 の更新を実行しても良い。本発明は、イグニッションオンのとき、例えば車両 1 0 の走行中にも適用することが可能である。

【 0 1 1 0 】

また、前述の実施例では、更新開始時推定残電力量 $E_{batrude}$ が更新時必要残電力量 $E_{batrudn}$ 未満であるか否かに基づいて、バッテリー消費抑制制御を実行する必要があるか否かを判定したが、この態様に限らない。例えば、車両 1 0 の走行経路等が不明の場合には、更新開始時推定残電力量 $E_{batrude}$ を算出することができないので、更新開始時推定残電力量 $E_{batrude}$ に替えて、バッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} の現在値を用いても良い。

10

【 0 1 1 1 】

また、前述の実施例では、データ更新の要求があると判定された場合には、バッテリー消費抑制制御を実行する必要があるか否かを判定したが、この態様に限らない。例えば、データ更新の要求があると判定された場合には、バッテリー消費抑制制御を実行する必要があるか否かに拘わらず、バッテリー消費抑制制御を実行しても良い。このようにしても、車両用プログラム 9 1 の更新の実行中にバッテリー 5 4 の残電力量 E_{batr} が不足することが抑制され得る。従って、図 7 のフローチャートにおける S 2 0 は、必ずしも必要ではない。

20

【 0 1 1 2 】

また、前述の実施例では、本発明が適用される車両として、ハイブリッド車両である車両 1 0 を例示したが、この態様に限らない。例えば、充電スタンドや家庭用電源などの外部電源からバッテリー 5 4 への充電が可能な所謂プラグインハイブリッド車両にも本発明を適用することが可能である。プラグインハイブリッド車両では、一般的に、ハイブリッド車両と比べて、バッテリー 5 4 の充電状態値 SOC が SOC 狙い値よりも大きい領域が広いので、SOC 狙い値となるまで充電状態値 SOC を低下させながらモータ走行を継続する機会が多くされる。その為、プラグインハイブリッド車両では、バッテリー 5 4 の SOC 狙い値をデータ更新無 SOC 狙い値 a からデータ更新時 SOC 狙い値 c へ変更することでバッテリー消費抑制制御を実行することは、有用である。

30

【 0 1 1 3 】

又、例えば、エンジンのみを車両用動力源として備えるエンジン車両にも本発明を適用することが可能である。このようなエンジン車両では、ハイブリッド車両とは異なり、車両用蓄電装置の SOC 狙い値を変更することによるバッテリー消費抑制制御、及び、モータ走行を禁止するか又はモータ走行の領域を制限することによるバッテリー消費抑制制御を実行することができない。エンジン車両では、例えば車両用発電機としてのオルタネータの発電電力を増加させることによるバッテリー消費抑制制御、及び/又は、オルタネータを駆動するエンジンのアイドルストップ制御を禁止することによるバッテリー消費抑制制御を実行することが可能である。

40

【 0 1 1 4 】

尚、上述したのはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【 符号の説明 】

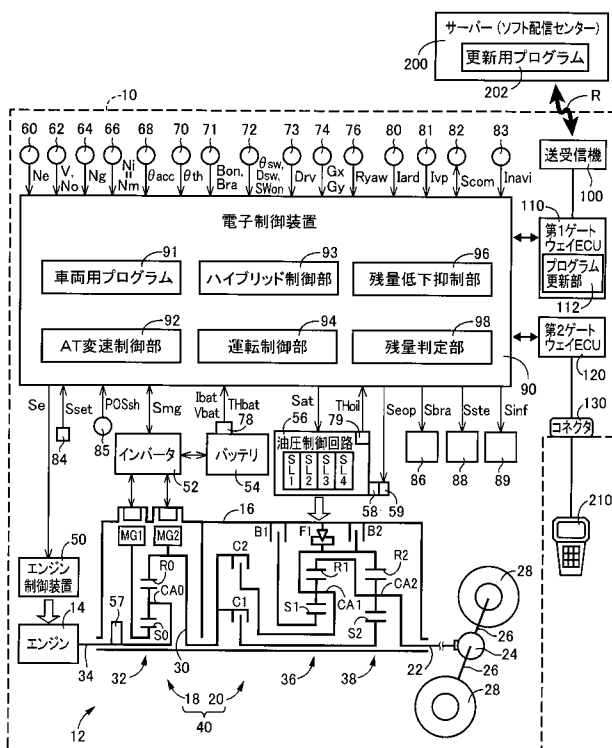
【 0 1 1 5 】

- 1 0 : 車両
- 1 4 : エンジン (車両用動力源)
- 5 4 : バッテリー (車両用蓄電装置)
- 9 0 : 電子制御装置 (車両用制御装置)
- 9 1 : 車両用プログラム

50

- 96 : 残量低下抑制部
- 98 : 残量判定部
- 110 : 第1ゲートウェイECU (車両用制御装置)
- 112 : プログラム更新部
- 120 : 第2ゲートウェイECU (車両用制御装置)
- 200 : サーバ (車外装置)
- 202 : 更新用プログラム
- MG1 : 第1回転機 (車両用発電機)
- MG2 : 第2回転機 (車両用電動機)
- R : 無線通信

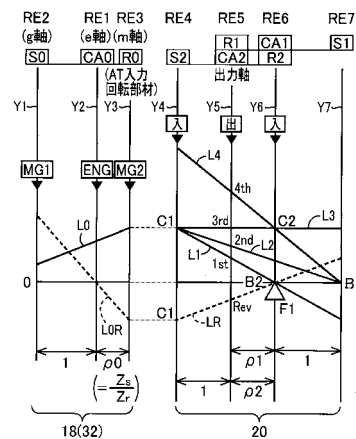
【図1】



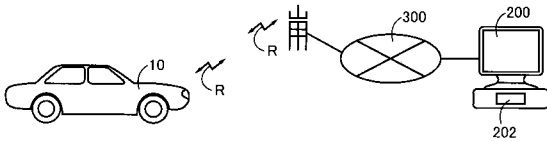
【図2】

ATギヤ段	C1	C2	B1	B2	F1
1st	○			△	○
2nd	○		○		
3rd	○	○			
4th		○	○		
Rev	○			○	

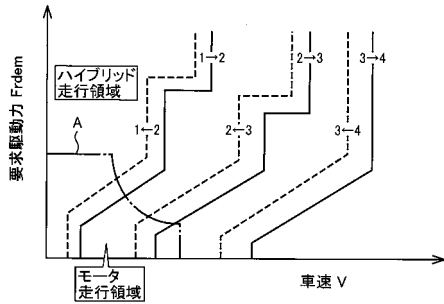
【図3】



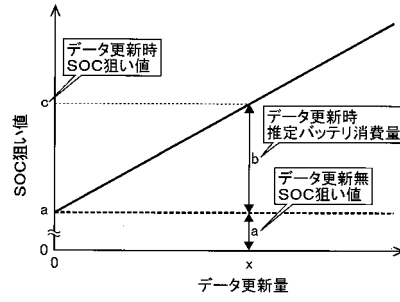
【図4】



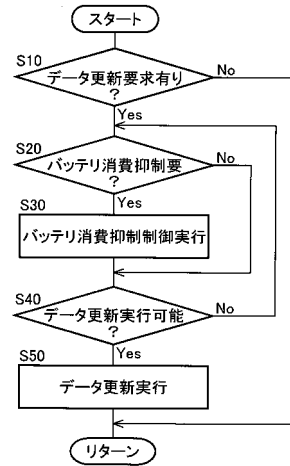
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
B 6 0 L 1/00 (2006.01)	B 6 0 L	1/00		L
B 6 0 L 50/60 (2019.01)	B 6 0 L	50/60		
B 6 0 R 16/02 (2006.01)	B 6 0 R	16/02	6 6 0 N	
	B 6 0 R	16/02	6 6 0 U	

(72)発明者 奥田 弘一
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 関口 慶人
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3D202 AA03 BB06 BB08 BB16 BB21 DD00 DD45 FF06
5H125 AA01 AC12 BC05 BC08 BC12 BC13 BC25 CC04 EE27 EE41
EE70