

(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2006-273311
(P2006-273311A)

(43) 公開日 平成18年10月12日(2006.10.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 20/00 (2006.01)	B60K 6/04 320	3D041
B60W 10/08 (2006.01)	B60K 17/356 ZHVB	3D043
B60K 17/356 (2006.01)	B60K 6/04 550	3G093
B60K 6/04 (2006.01)	B60K 6/04 710	3G384
B60W 10/04 (2006.01)	B60K 6/04 400	5H115

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-308080 (P2005-308080)
 (22) 出願日 平成17年10月24日 (2005.10.24)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-61297 (P2005-61297)
 (32) 優先日 平成17年3月4日 (2005.3.4)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100119644
 弁理士 綾田 正道
 (72) 発明者 杉本 智永
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 日産自動車株式会社
 内
 (72) 発明者 森永 初樹
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 日産自動車株式会社
 内

最終頁に続く

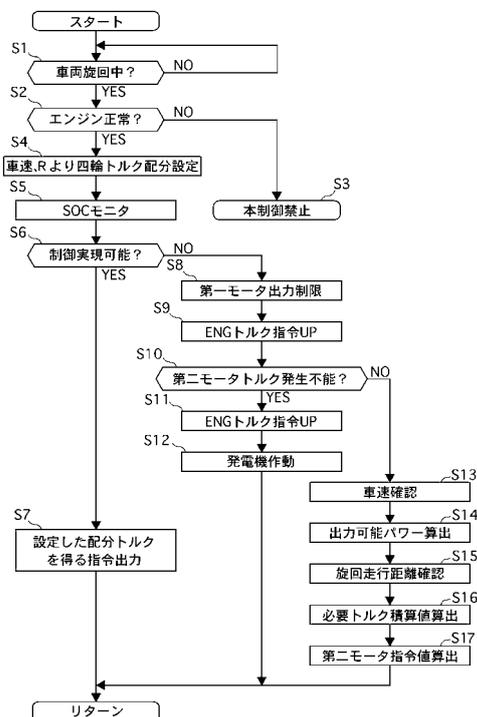
(54) 【発明の名称】 車両の駆動力配分制御装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 モータ総出力が上限バッテリー出力を超える状況での旋回時、第2モータのトルク発生を続けることでの駆動力配分制御保証により走行・操縦安定性を確保する。

【解決手段】 主駆動輪を駆動するエンジン305および第一モータ303と、副駆動輪を駆動する第二モータ308と、前記第一モータ303と前記第二モータ308とに電気的に結合された強電バッテリー301と、車両のステア特性がニュートラルステアとなるように、運転状態に応じて前記第一モータ303と前記第二モータ308の出力を制御する駆動力配分制御手段と、を備えた車両において、前記強電バッテリー301の充電状態に応じて上限バッテリー出力を設定する上限バッテリー出力設定手段を設け、前記駆動力配分制御手段は、前記第一モータ303および第二モータ308の総出力が、前記上限バッテリー出力を超えると、前記第一モータ303と第二モータ308のうち、第一モータ303に出力制限をかける手段とした。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

前後輪のうち一方の主駆動輪を駆動するエンジンおよび第 1 モータと、
前記前後輪のうち他方の副駆動輪を駆動する第 2 モータと、
前記第 1 モータと前記第 2 モータとに電氣的に結合されたバッテリーと、
車両のステア特性がニュートラルステアとなるように、運転状態に応じて前記第 1 モータと前記第 2 モータの出力を制御する駆動力配分制御手段と、
を備えた車両において、
前記バッテリーの充電状態に応じて上限バッテリー出力を設定する上限バッテリー出力設定手段を設け、

10

前記駆動力配分制御手段は、前記第 1 モータおよび第 2 モータの総出力が、前記上限バッテリー出力を超えると、前記第 1 モータと第 2 モータのうち、第 1 モータに出力制限をかけることを特徴とする車両の駆動力配分制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された車両の駆動力配分制御装置において、
前記副駆動輪に、左右輪への駆動力を任意の分配比で配分可能な左右輪駆動力配分機構を設け、
前記駆動力配分制御手段は、ニュートラルステアを実現するように前記主駆動輪と前記副駆動輪との前後輪駆動力配分制御と、前記副駆動輪の左右輪駆動力配分制御と、を実行することを特徴とする車両の駆動力配分制御装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載された車両の駆動力配分制御装置において、
前記駆動力配分制御手段は、前記第 1 モータに出力制限がかけられているとき、出力制限による第 1 モータの出力低下を補うように前記エンジンの出力を増大補正する第 1 エンジン出力補正手段を有することを特徴とする車両の駆動力配分制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載された車両の駆動力配分制御装置において、
前記駆動力配分制御手段は、前記第 1 モータの出力を制限して第 2 モータのみが出力している状態で、前記第 2 モータの出力が前記上限バッテリー出力を超えると、前記第 2 モータの出力と前記上限バッテリー出力の差分を第 1 モータで発電できるように前記エンジンの出力を増大補正する第 2 エンジン出力補正手段を有することを特徴とする車両の駆動力配分制御装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載された車両の駆動力配分制御装置において、
前記駆動力配分制御手段は、前記第 1 モータの出力を制限して第 2 モータのみが出力している状態で、前記第 2 モータの出力が前記上限バッテリー出力を超えないとき、自車速度と、バッテリー充電容量から推定した出力可能パワーと、地形情報収集手段から得た地形情報により算出した駆動力配分制御にて対応するべきコーナ継続距離と、により、必要トルク積算値を算出し、この必要トルク積算値を継続出力可能パワーとして第 2 モータへの出力指令値とすることを特徴とする車両の駆動力配分制御装置。

40

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載された車両の駆動力配分制御装置において、
前記駆動力配分制御手段は、前記エンジンに故障が発生したとき、第 2 モータの出力制限を禁止すると共に、前記第 1 モータの出力を 0 に制限する駆動力配分制御禁止手段を有することを特徴とする車両の駆動力配分制御装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載された車両の駆動力配分制御装置において、
前記上限バッテリー出力設定手段は、バッテリー充電容量とバッテリー温度との少なくとも一方に基づき上限バッテリー出力を設定することを特徴とする車両の駆動力配分制御装置。

【請求項 8】

50

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載された車両の駆動力配分制御装置において、
前記エンジンの液体燃料残量を検出する液体燃料残量検出手段と、
液体燃料残量が少ない場合、駆動力配分制御を適用するコーナに優先順位を設定する制
御適用コーナ優先順位設定手段と、を設け、

前記駆動力配分制御手段は、制御適用コーナ優先順位が低いコーナの場合、駆動力配分
制御を禁止することを特徴とする車両の駆動力配分制御装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載された車両の駆動力配分制御装置において、
前記制御適用コーナ優先順位設定手段は、車速を考慮した上で、(a) 旋回半径が小さい
こと、(b) 推定路面摩擦係数が低いこと、(c) 登坂勾配量が大きいこと、を加味して制御適
用コーナ優先順位を設定することを特徴とする車両の駆動力配分制御装置。

10

【請求項 10】

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載された車両の駆動力配分制御装置において、
前記エンジンの液体燃料残量を検出する液体燃料残量検出手段と、
液体燃料残量が少ない場合、駆動力配分制御を適用するコーナに優先順位を選定する制
御適用コーナ優先順位選定手段と、を設け、

前記駆動力配分制御手段は、制御適用コーナ優先順位が低いコーナの場合、前記第 2 モ
ータの出力は規定値とするが、前記第 1 モータの出力は制限し、かつ、前記第 1 モータの
出力制限を補う前記エンジンの出力増大補正を行うことを特徴とする車両の駆動力配分制
御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、主駆動輪の駆動源としてエンジンおよび第 1 モータを有し、副駆動輪の駆動
源として第 2 モータを有し、車両のステア特性がニュートラルステアとなるように駆動力
配分を制御する車両の駆動力配分制御装置の技術分野に属する。

【背景技術】

【0002】

(従来技術 1)

従来、エンジンと、このエンジンおよび前輪時快適に結合されると共に、バッテリーと電気
的に結合された第 1 モータと、後輪時快適に結合されると共に前記バッテリーと電氣的に結
合された第 2 モータとを備えたハイブリッド四輪駆動車が知られている(例えば、特許文
献 1 参照)。

30

【0003】

(従来技術 2)

一方、前後配分を 30 : 70 ~ 70 : 30、後輪左右配分を 100 : 0 ~ 0 : 100 で無段階に制御してニ
ュートラルステアを実現するメカ四輪駆動車が知られている(例えば、特許文献 2 参照)

【特許文献 1】特開 2004 - 222413 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 189067 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来技術 2 の駆動力配分の技術思想を上記従来技術 1 のハイブリッ
ド四輪駆動車に適用すると、以下のような問題が発生する。

すなわち、ニュートラルステアを実現するよう、第 1 モータおよび第 2 モータを駆動する
が、車載する駆動用バッテリーは単一であり、バッテリー特性を基に設定される入出力制限値
は、両モータに対して共通で適用されることになる。つまり、バッテリー残容量が低下した
とき、第 1 モータおよび第 2 モータの両方に出力制限がかかり、例えば、前輪駆動ベー
スのハイブリッド四輪駆動車の場合、ニュートラルステア実現のために必要な後外輪の駆動

50

力が低下してしまうため、アンダーステアが発生してしまう、という問題があった。

【0005】

本発明は、上記問題に着目してなされたもので、モータ総出力が上限バッテリー出力を超える状況での旋回時、第2モータのトルク発生を続けることでの駆動力配分制御保証により走行・操縦安定性を確保することができる車両の駆動力配分制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明では、

前後輪のうち一方の主駆動輪を駆動するエンジンおよび第1モータと、

10

前記前後輪のうち他方の副駆動輪を駆動する第2モータと、

前記第1モータと前記第2モータとに電氣的に結合されたバッテリーと、

車両のステア特性がニュートラルステアとなるように、運転状態に応じて前記第1モータと前記第2モータの出力を制御する駆動力配分制御手段と、

を備えた車両において、

前記バッテリーの充電状態に応じて上限バッテリー出力を設定する上限バッテリー出力設定手段を設け、

前記駆動力配分制御手段は、前記第1モータおよび第2モータの総出力が、前記上限バッテリー出力を超えるとき、前記第1モータと第2モータのうち、第1モータに出力制限をかけることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0007】

よって、本発明の車両の駆動力配分制御装置にあっては、駆動力配分制御手段において、第1モータおよび第2モータの総出力が、上限バッテリー出力を超えるとき、第1モータと第2モータのうち、第1モータに出力制限がかけられる。

すなわち、両モータの総出力が上限バッテリー出力を超えるとき、両モータに対し均等に出力制限をかけるのではなく、第1モータのみに出力制限をかけ、第2モータのトルク出力を確保する。したがって、前輪駆動ベースの車両では、旋回時に副駆動輪である後輪側へ駆動力が配分されてアンダーステア傾向が緩和されることになり、後輪駆動ベースの車両では、旋回時に副駆動輪である前輪側へ駆動力が配分されてオーバーステア傾向が緩和されることになる。

30

この結果、モータ総出力が上限バッテリー出力を超える状況での旋回時、第2モータのトルク発生を続けることでの駆動力配分制御保証により走行・操縦安定性を確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明の車両の駆動力配分制御装置を実施するための最良の形態を、図面に示す実施例1～実施例3に基づいて説明する。

【実施例1】

【0009】

40

まず、構成を説明する。

図1は実施例1の駆動力配分制御装置が適用されたハイブリッド四輪駆動車を示す全体システム図である。

実施例1のハイブリッド四輪駆動車は、図1に示すように、CPU101と、補助バッテリー102と、強電バッテリー301(バッテリー)と、FR用インバータ302と、第一モータ303(第1モータ)と、発電機304と、エンジン305と、動力分割機構306と、RR用インバータ307と、第二モータ308(第2モータ)と、デフ機構309(左右輪駆動力配分機構)と、アクセルセンサ401と、ブレーキセンサ402と、DC/DCコンバータ403と、舵角センサ404と、GPS405(地形情報収集手段)と、燃料タンク406と、を備えている。

【0010】

50

前記CPU101は、強電バッテリー301をモニタし、SOCや温度や劣化状態に応じて入出力可能電力量を算出し、これを基にFR用インバータ302を制御することにより、第一モータ303(フロント駆動用)と発電機304を動作させると共に、エンジン305を制御する。また、RR用インバータ307を制御することにより、第二モータ308(リア駆動用)を動作させ、さらに、デフ機構309に対し、左右輪へのトルク配分を指令することにより、ニュートラルステアを実現する前後輪の駆動力配分制御と左右後輪の駆動力配分制御を行う。さらに、舵角センサ404からの検出値をベースに、車両が旋回中か否かを判断している。GPS405を活用して地形情報を収集し、走行ルートの把握を行う。

【0011】

前記補助バッテリー102は、CPU101の動作電源を提供する役目を有する。本システムでは、強電バッテリー301を電源としたDC/DCコンバータ403により電力を供給することとする。

10

【0012】

前記強電バッテリー301は、第一モータ303に対し、FR用インバータ302を経由して電力を供給することで車両走行をアシストすると共に、発電機304が発電した電力をRR用インバータ307を経由して回収する役目を有する。また、第二モータ308を力行させる場合、RR用インバータ307を経由して電力を供給することで車両走行をアシストすると共に、第二モータ308が発電作動した場合、RR用インバータ307を経由して電力を回収する役目も有する。

【0013】

20

前記FR用インバータ302は、CPU101により直接制御されている。エンジン305の発生トルク及び回転数に応じて強電バッテリー301の電気エネルギーを第一モータ303へ供給すること、及び発電機304を動作させて発生した電気エネルギーを強電バッテリー301へと戻す役目を有する。なお、第一モータ303と発電機304とエンジン305は、遊星歯車機構(動力分割機構306に内蔵)に直結しているため、トルク及び回転数のバランスを保つように制御しないと車両を正常に作動させることができない。

【0014】

前記第一モータ303は、フロント駆動用で、車速が低い場合は単独で駆動トルクを発生させる。また、車速が高い場合は、エンジン305の駆動トルクをアシストしている。さらに、減速時は発電作用(回生作用)することにより電気エネルギーを発生させ、これをFR用インバータ302を経由して強電バッテリー301へ戻す役目を有する。また、本モータ回転数=車速として制御適用している。

30

【0015】

前記発電機304は、ハイブリッド電気自動車は基本的にスタータを持たない。本システムを適用した車両始動時は、強電バッテリー301から電力を供給し、モータとして動作することでエンジン305の始動をサポートする。通常走行時は、第一モータ303とエンジン305とをバランスさせることで電気エネルギーを発生(発電)し、これを強電バッテリー301へ戻す。時には直接、第一モータ303へ供給することにより、急激な加速に対応することも可能である。

【0016】

40

前記エンジン305は、CPU101により直接制御されている。具体的には、車速が高い場合には車両駆動のためにトルクを発生させている。

【0017】

前記動力分割機構306は、遊星歯車機構を有し、キャリアにはエンジン305、リングギヤには第一モータ303、サンギヤには発電機304が直接接続している。従来システムのトランスミッション相当も内部に構成されている。

【0018】

前記RR用インバータ307は、CPU101により直接制御されている。第二モータ308の発生トルク及び回転数に応じて強電バッテリー301の電気エネルギーを供給/回収する役目を有する。また、温度上昇時に電力入出力制限(部品保護)できるよう、温度センサを内

50

蔵し、検出値をCPU101へと送信する。

【0019】

前記第二モータ308は、リア駆動用であり、通常走行時は4WD車両としての機能を担当し、旋回走行時は、内輪差により発生する走行コース増大分においてトルク発生し、走行・操縦安定性向上に寄与する。

【0020】

前記デフ機構309は、第二モータ308の発生トルクを、左右輪へと分配する機能を有する。具体的には、左右適切にトルク配分できるように、通常のデフ機構以外に、増速機構や右側クラッチや左側クラッチを有し、CPU101からの指令に応じ、これらを制御する。

【0021】

前記アクセルセンサ401は、ドライバーが加速時に踏み込んだアクセルペダルストローク量をCPU101へ送信する。

【0022】

前記ブレーキセンサ402は、ドライバーが減速時に踏み込んだブレーキペダルストローク量をCPU101へ送信する。

【0023】

前記DC/DCコンバータ403は、強電バッテリー301からのエネルギーを12Vへと変換し、補助バッテリー102へと供給する。すなわち、従来のエンジン車両におけるオルタネータと同様の機能を有する。

【0024】

前記舵角センサ404は、ドライバーのステアリング操作により検出される舵角を、CPU101へ送信する役目を有する。

【0025】

前記GPS(Global Positioning System)405は、目的地まで存在するコーナーの旋回半径程度、勾配程度、推定路面 μ を抽出し、CPU101へと各情報を提示する。

【0026】

前記燃料タンク406は、液体燃料を格納すると共に、燃料の残量情報を検出し、CPU101へとその情報を送信する。

【0027】

次に、作用を説明する。

[駆動力配分制御処理]

図2は実施例1のCPU101にて実行される駆動力配分制御処理の流れを示すフローチャートで、以下、各ステップについて説明する(駆動力配分制御手段)。

【0028】

ステップS1では、車両旋回中か否かを判断し、Yesの場合はステップS2へ移行し、Noの場合はステップS1へ戻る。

ここで、「車両旋回中の判断」は、舵角センサ404からの検出値(絶対値)が規定値以上である場合、旋回中であると判断する。

【0029】

ステップS2では、ステップS1での車両旋回中であるとの判断に続き、エンジン305が正常に作動しているか否かを判断し、Yesの場合はステップS4へ移行し、Noの場合はステップS3へ移行する。

ここで、「エンジン305のが正常作動判断」は、例えば、エンジン回転数センサからの回転数検出有無により判断する。回転数検出無し=故障と判断する。

【0030】

ステップS3では、ステップS2でのエンジン故障判断に続き、本制御を禁止し、エンドへ移行する。なお、ステップS2 ステップS3の流れは、駆動力配分制御禁止手段に相当する。

ここで、「本制御の禁止」とは、第二モータ308の出力制限を禁止すると共に、第一モータ303の出力を0に制限し、第二モータ308のみを駆動源とする後輪駆動車に切り替えるこ

10

20

30

40

50

とをいう。

【0031】

ステップS4では、ステップS2でのエンジン正常作動判断に続き、第一モータ303の回転数から認識する車速Vと、舵角センサ404から認識する旋回半径Rにより四輪に対する必要トルク配分を設定し、ステップS5へ移行する。

ここで、「前後輪トルク配分」は、例えば、旋回半径Rが小さく、車速Vが高いほど、後輪トルクを増大する配分とし、「後輪左右トルク配分」は、例えば、図3に示すように、旋回半径Rが小さく(=舵角が大きく)、車速Vが高いほど、旋回が輪側へのトルク配分を増大する。すなわち、図3に示すマップは、旋回時の内輪差について、車速Vが高いほど小さく、舵角が大きいくほど大きいという特性を織り込んだものとしている。

10

【0032】

ステップS5では、ステップS4での四輪トルク配分の設定に続き、設定したトルクを発生できるだけの強電バッテリー301のSOC有無を確認するため、強電バッテリー301のSOC(State Of Charge: 充電容量)やバッテリー温度(電池温度)を確認し、ステップS6へ移行する。

【0033】

ステップS6では、ステップS5でのバッテリーSOCモニタに続き、駆動力配分制御を実現可能か否かを判断し、Yesの場合はステップS7へ移行し、Noの場合はステップS8へ移行する。

ここで、「駆動力配分制御の実現可能か否かの判断」は、強電バッテリー301のSOCと温度により、上限バッテリー出力を設定し(上限バッテリー出力設定手段)、四輪トルク配分に必要な第一モータ303と第二モータ308の総出力が上限バッテリー出力以下であると駆動力配分制御の実現が可能と判断し、第一モータ303と第二モータ308の総出力が上限バッテリー出力を超えると駆動力配分制御の実現が不可能と判断する。

20

【0034】

ステップS7では、ステップS6での駆動力配分制御の実現が可能であるとの判断に続き、ステップS4にて設定された四輪への配分トルクを得る制御指令を出力し、リターンへ移行する。

ここで、「四輪への配分トルク指令」は、前後輪の配分トルクの設定に対しては、FR用インバータ302とRR用インバータ307に対して制御指令を出力し、後輪左右配分トルクの設定に対しては、デフ機構309に対して制御指令を出力することで行われる。

30

【0035】

ステップS8では、ステップS6での駆動力配分制御の実現が不可能であるとの判断に続き、第一モータ303への出力を制限し、ステップS9へ移行する。

ここで、「第一モータ303への出力制限」は、エネルギー補間が必要であるとの判断に基づき、第一モータ303への出力制限値を低めに設定し、第二モータ308への強電バッテリー301からのエネルギー供給量を確保する。

【0036】

ステップS9では、ステップS8での第一モータ303への出力制限に続き、出力制限による第一モータ303の出力低下を補うようにエンジン305のトルクを増大補正し、ステップS10へ移行する(第1エンジン出力補正手段)。

40

【0037】

ステップS10では、ステップS9でのエンジントルクを増大補正に続き、現状の強電バッテリー301のエネルギー量では、配分指令通りの第二モータトルク発生が不能か否かを判断し、Yesの場合はステップS11へ移行し、Noの場合はステップS13へ移行する。

【0038】

ステップS11では、ステップS10での第二モータトルク発生不能との判断に続き、エンジン305からのトルクを増大させる指令を出力し、ステップS12へ移行する(第2エンジン出力補正手段)。

ここで、「エンジン305に対するトルク増大指令」は、第一モータ303の出力を制限して第

50

2 モータ308のみが出力している状態で、第2モータ308の出力が上限バッテリー出力を超えると、第2モータ308の出力と前記上限バッテリー出力の差分を第1モータ303で発電できるようにエンジン305の出力を増大補正する。つまり、不足エネルギー分を補完できる分のみを発電により得るように、発電機304を作動するエンジン305のトルクを増大させる指示を制御スロットル装置等に出力することで行われる。

【0039】

ステップS12では、ステップS11でのエンジントルク指令増大に続き、エンジン305により発電機304を作動し、リターンへ移行する。

すなわち、第二モータ308は、エンジントルク指令増大による発電エネルギーを活用し、後輪用駆動トルクを発生させ、かつ、後輪左右配分トルクとなるようにデフ機構309へと指令を出す。なお、システムによっては、第一モータ303による発電作動で電力回収を実施しても構わない。

10

【0040】

ステップS13では、ステップS10での第二モータトルク発生可能との判断に続き、第一モータ303の回転数(=車速)を確認し、ステップS14へ移行する。

【0041】

ステップS14では、ステップS13での車速確認に続き、出力可能パワーを算出し、ステップS15へ移行する。

ここで、「出力可能パワー」は、図4に示すように、強電バッテリー301の電池SOCに対する出力制限設定マップにより得た出力制限値と、図5に示すように、強電バッテリー301の電池温度に対する出力制限設定マップにより得た出力制限値と、のセレクトローにより設定する。なお、図4(電池SOCに対する出力制限設定マップ)としては、通常、ハイブリッド車では、SOC範囲を0~100%ではなく、例えば、40~80%で制御することになる。制御下限を下回らないように、下限時点で出力制限0kW(=出力禁止)とすることが一般的である。また、図5(電池温度に対する出力制限設定マップ)としては、電池の性能劣化や出力特性を考慮し、常温範囲下限から保証温度範囲下限(ここでは、-30)、および保証温度範囲上限(60)付近で制限値を適用する一般的な特性を示す。

20

【0042】

ステップS15では、ステップS14での出力可能パワー算出に続き、GPS405により自車走行ルートを検索し、本駆動力配分制御にて対応するべきコーナの継続距離を確認し、ステップS16へ移行する。

30

【0043】

ステップS16では、ステップS15での旋回走行距離確認に続き、ステップS13で確認した自車速度と、ステップS14で算出した出力可能パワーと、ステップS15で確認したコーナの継続距離と、により、必要トルク積算値(=継続出力可能パワー)を算出し、ステップS17へ移行する。

この必要トルク積算値は、

$$\text{必要トルク積算値} = (\text{出力可能パワー}) / \{ (\text{継続距離}) / (\text{自車速度}) \}$$

の式により求める。

【0044】

ステップS17では、ステップS16での必要トルク積算値の算出に続き、算出された必要トルク積算値、つまり、継続出力可能パワーを、対応コーナ継続中の第二モータ308への出力指令値とし、リターンへ移行する。

40

【0045】

[駆動力配分制御動作]

車両旋回中で、かつ、エンジン正常、かつ、制御実現可能な場合は、図2のフローチャートにおいて、ステップS1 ステップS2 ステップS4 ステップS5 ステップS6 ステップS7へと進む流れが繰り返され、ステップS7において、ニュートラルステアを実現するように、エンジン305と第一モータ303と第二モータ308の出力制御およびデフ機構309の分配比制御による前後輪と左右後輪の駆動力配分制御が実行される。

50

【 0 0 4 6 】

一方、車両旋回中で、かつ、エンジン正常であるが、制御実現が不可能である場合には、図2のフローチャートにおいて、ステップS1 ステップS2 ステップS4 ステップS5 ステップS6 ステップS8 ステップS9へと進み、ステップS8において、第二モータ308への強電バッテリー301からのエネルギー供給量を確保するため、第一モータ303への出力制限値が低め（ゼロを含む）に設定され、ステップS9において、出力制限による第一モータ303の出力低下を補うようにエンジン305のトルクが増大補正される。

【 0 0 4 7 】

そして、強電バッテリー301の残存エネルギー量では、配分指令通りの第二モータトルク発生が不能である場合には、ステップS9からステップS10 ステップS11 ステップS12へと進む流れが繰り返され、ステップS11において、エンジントルクの増大指令を出力し、ステップS12において、エンジン305により発電機304を作動する。すなわち、第二モータトルクを発生させるのに不足するエネルギー分を発電機304の作動により補完し、この発電エネルギーを活用し、配分指令通りの後輪用駆動トルクを発生させ、かつ、後輪左右配分トルクとなるようにデフ機構309へと指令を出す。

【 0 0 4 8 】

また、強電バッテリー301の残存エネルギー量で、配分指令通りの第二モータトルク発生が可能である場合には、ステップS9からステップS10 ステップS13 ステップS14 ステップS15 ステップS16 ステップS17へと進む流れが繰り返され、ステップS16において、ステップS13で確認した自車速度と、ステップS14で算出した出力可能パワーと、ステップS15で確認したコーナの継続距離と、により、必要トルク積算値を算出し、ステップS17において、算出された必要トルク積算値、つまり、継続出力可能パワーが、対応コーナ継続中の第二モータ308への出力指令値とされる。

【 0 0 4 9 】

さらに、エンジン故障が発生した場合には、図2のフローチャートにおいて、ステップS1 ステップS2 ステップS3へと進む流れとなり、駆動力配分制御を禁止する。つまり、第二モータ308の出力制限を禁止すると共に、第一モータ303の出力を0に制限する。

【 0 0 5 0 】

〔 駆動力配分制御作用 〕

通常時における旋回半径・エンジン状態・前後輪総トルク比率・後輪左右トルク比率の変化特性を、図6に示すタイムチャートにより説明する。

強電バッテリー301の残存エネルギー量が十分であり、かつ、エンジン状態が正常である通常時であって、直進走行状態から時点t1にて左旋回を開始し、時点t3にて最小半径旋回部分に到達し、時点t3から時点t4にて左旋回から直進走行へと移行するものとする。

この時の前後輪総トルク比率は、左旋回を開始時点t1から時点t3までは前輪へのトルク配分が徐々に減少し、後輪へのトルク配分が徐々に増大する。そして、時点t3から時点t4までは、前輪へのトルク配分が徐々に増大し、後輪へのトルク配分が徐々に減少する。つまり、前後輪駆動力配分比としては、前輪側に多くトルク配分される配分比から旋回半径Rが小さな径になるほど後輪側へ多くトルク配分される配分比へと変更される。

このため、ステア特性としては、前輪駆動状態のままに突入してきた場合、前輪の駆動力過剰により横力の発生が制限されてアンダーステア傾向を示すのに対し、コーナに突入した後、後輪側へのトルク配分を増すことで、アンダーステア傾向が緩和され、弱アンダーステア特性が実現される。

また、後輪左右トルク比率は、左旋回を開始時点t1から時点t3までは旋回内輪である左後輪へのトルク配分が徐々に減少し、旋回外輪である右後輪へのトルク配分が徐々に増大する。そして、時点t3から時点t4までは、旋回内輪である左後輪へのトルク配分が徐々に増大し、旋回外輪である右後輪へのトルク配分が徐々に減少する。つまり、後輪左右駆動力配分比としては、等配分状態から旋回半径Rが小さな径になるほど旋回外輪へ多くトルク配分される。

10

20

30

40

50

このため、旋回挙動としては、ステア特性としては、左右後輪への配分トルクが等配分のままでコーナに突入してきた場合、オーバーステアモーメントの発生が無いのに対し、コーナに突入した後、旋回外輪へのトルク配分を増すことで、オーバーステアモーメントが発生し、弱アンダーステア特性が緩和され、ニュートラルステア特性が実現される。このように、旋回走行時には、エンジン305と第一モータ303と第二モータ308の出力制御およびデフ機構309の分配比制御による前後輪と左右後輪の駆動力配分制御を実行することで、走行・操縦安定性の高いニュートラルステアを実現することができる。

【0051】

SOC低時における旋回半径・エンジン状態・前後輪総トルク比率・後輪左右トルク比率の変化特性を、図7に示すタイムチャートにより説明する。

10

強電バッテリー301の残存エネルギー量が不十分であり、かつ、エンジン状態が正常であるSOC低時であって、直進走行状態の時点t0にてSOC低が判断され、時点t1にて左旋回を開始し、時点t3にて最小半径旋回部分に到達し、時点t3から時点t4にて左旋回から直進走行へと移行するものとする。

この時の前後輪総トルクは、第一モータ303への出力を制限した分だけ減少するが、前後輪総トルク比率は、通常時と同様の比率を保ち、左旋回を開始時点t1から時点t3までは前輪へのトルク配分が徐々に減少し、後輪へのトルク配分が徐々に増大する。そして、時点t3から時点t4までは、前輪へのトルク配分が徐々に増大し、後輪へのトルク配分が徐々に減少する。つまり、前後輪駆動力配分比としては、前輪側に多くトルク配分される配分比から旋回半径Rが小さな径になるほど後輪側へ多くトルク配分される配分比へと変更される。

20

このため、ステア特性としては、前輪駆動状態のままでコーナに突入してきた場合、前輪の駆動力過剰により横力の発生が制限されてアンダーステア傾向を示すのに対し、コーナに突入した後、後輪側へのトルク配分を増すことで、アンダーステア傾向が緩和され、弱アンダーステア特性が実現される。

また、後輪総トルクは出力制限を受けず、後輪左右トルク比率は、通常時と全く同様に、左旋回を開始時点t1から時点t3までは旋回内輪である左後輪へのトルク配分が徐々に減少し、旋回外輪である右後輪へのトルク配分が徐々に増大する。そして、時点t3から時点t4までは、旋回内輪である左後輪へのトルク配分が徐々に増大し、旋回外輪である右後輪へのトルク配分が徐々に減少する。つまり、後輪左右駆動力配分比としては、等配分状態から旋回半径Rが小さな径になるほど旋回外輪へ多くトルク配分される。

30

このため、ステア特性としては、左右後輪への配分トルクが等配分のままでコーナに突入してきた場合、オーバーステアモーメントの発生が無いのに対し、コーナに突入した後、旋回外輪へのトルク配分を増すことで、オーバーステアモーメントが発生し、弱アンダーステア特性が緩和され、ニュートラルステア特性が実現される。

このように、SOC低時には、第一モータ303の出力を制限するだけで、前後輪駆動力配分制御と左右後輪駆動力配分制御は通常時と同様に保証することで、走行・操縦安定性を確保することができる。

【0052】

エンジン故障時における旋回半径・エンジン状態・前後輪総トルク比率・後輪左右トルク比率の変化特性を、図8に示すタイムチャートにより説明する。

40

強電バッテリー301の残存エネルギー量が十分であり、かつ、エンジン状態が正常である直進走行状態から時点t1にて左旋回を開始し、時点t2にてエンジン故障が判断され、時点t3にて最小半径旋回部分に到達し、時点t3から時点t4にて左旋回から直進走行へと移行するものとする。

この時の前後輪総トルク比率は、左旋回を開始時点t1から時点t2までは前輪へのトルク配分が徐々に減少し、後輪へのトルク配分が徐々に増大する。しかし、エンジン故障判定時点t2になると、エンジン305と第一モータ303による前輪へのトルク配分がゼロとされ、その後は前後輪総トルク比率を後輪のみにて分担する。つまり、前輪駆動ベースの四輪駆動車から第二モータ308のみを駆動源とする後輪駆動車へと変更される。

50

また、後輪左右トルク比率は、左旋回を開始時点 t_1 から時点 t_2 までは旋回内輪である左後輪へのトルク配分が徐々に減少し、旋回外輪である右後輪へのトルク配分が徐々に増大する。しかし、エンジン故障判定時点 t_2 になると、左右駆動力配分制御が禁止され、左右後輪に対し等配分にトルクが配分される。

このため、旋回挙動としては、コーナに突入した後、エンジン故障判定時点 t_2 までは通常時の駆動力配分制御作用を示すが、エンジン故障を境に、現有するバッテリーエネルギーのみで車両を走行させる制御（第二モータ308のみを駆動源とする後輪駆動車）へと切り替えることで、エンジン305が故障であるにもかかわらず、安全な場所まで走行して退避することができる。

【0053】

次に、効果を説明する。

実施例1の車両の駆動力配分制御装置にあっては、下記に列挙する効果を得ることができる。

【0054】

(1) 前後輪のうち一方の主駆動輪を駆動するエンジン305および第一モータ303と、前記前後輪のうち他方の副駆動輪を駆動する第二モータ308と、前記第一モータ303と前記第二モータ308とに電氣的に結合された強電バッテリー301と、車両のステア特性がニュートラルステアとなるように、運転状態に応じて前記第一モータ303と前記第二モータ308の出力を制御する駆動力配分制御手段と、を備えた車両において、前記強電バッテリー301の充電状態に応じて上限バッテリー出力を設定する上限バッテリー出力設定手段を設け、前記駆動力配分制御手段は、前記第一モータ303および第二モータ308の総出力が、前記上限バッテリー出力を超えるとき、前記第一モータ303と第二モータ308のうち、第一モータ303に出力制限をかけるため、モータ総出力が上限バッテリー出力を超える状況での旋回時、第二モータ308のトルク発生を続けることでの駆動力配分制御保証により走行・操縦安定性を確保することができる。

【0055】

(2) 前記副駆動輪に、左右輪への駆動力を任意の分配比で配分可能なデフ機構309（左右輪駆動力配分機構）を設け、前記駆動力配分制御手段は、ニュートラルステアを実現するように前記主駆動輪と前記副駆動輪との前後輪駆動力配分制御と、前記副駆動輪の左右輪駆動力配分制御と、を実行するため、ニュートラルステアを実現するために必要な副駆動輪の旋回外輪の駆動力低下を抑えることができる。

【0056】

(3) 前記駆動力配分制御手段は、前記第一モータ303に出力制限がかけられているとき、出力制限による第一モータ303の出力低下を補うように前記エンジン305の出力を増大補正する第1エンジン出力補正手段（ステップS9）を有するため、前後輪駆動力配分制御において、第一モータ303の出力低下に伴う前輪側の必要トルク不足をエンジン305により補完することで、目標とする前後輪駆動力配分比による走行・操縦安定性を確保できる。

【0057】

(4) 前記駆動力配分制御手段は、前記第一モータ303の出力を制限して第二モータ308のみが出力している状態で、前記第二モータ308の出力が前記上限バッテリー出力を超えると、前記第二モータ308の出力と前記上限バッテリー出力の差分を第一モータ303で発電できるように前記エンジン305の出力を増大補正する第2エンジン出力補正手段を有するため（ステップS11）、強電バッテリー301の容量が少なく、第二モータ308の出力が上限バッテリー出力を超えるような場合でも、高いエネルギー効率による稼働で、不足することのない第二モータ308からのトルク出力を確保・継続することができる。

【0058】

(5) 前記駆動力配分制御手段は、前記第一モータ303の出力を制限して第二モータ308のみが出力している状態で、前記第二モータ308の出力が前記上限バッテリー出力を超えないとき、自車速度と、強電バッテリー301のSOCから推定した出力可能パワーと、GPS405から得た地形情報により算出した駆動力配分制御にて対応すべきコーナ継続距離と、に

10

20

30

40

50

より、必要トルク積算値を算出し、この必要トルク積算値を継続出力可能パワーとして第二モータ308への出力指令値とするため（ステップS13～ステップS17）、強電バッテリー301を有効に活用した上で、第二モータ308からのトルク出力による駆動力配分制御を継続することができる。

【0059】

(6) 前記駆動力配分制御手段は、前記エンジン305に故障が発生したとき、第二モータ308の出力制限を禁止すると共に、前記第一モータ303の出力を0に制限する駆動力配分制御禁止手段（ステップS3）を有するため、現有するバッテリーエネルギーのみで車両走行させる制御へと切り替え、安全な場所まで退避することが可能となる。

【0060】

(7) 前記上限バッテリー出力設定手段は、強電バッテリー301のSOCと温度とに基づき上限バッテリー出力を設定するため、強電バッテリー301の寿命や性能を考慮し、システムを動作させることができる。

【実施例2】

【0061】

実施例2は、第1モータに出力制限をかけるとき、液体燃料残量を確認し、液体燃料残量が少ない場合、制御適用コーナに優先順位を付けるようにした例である。

【0062】

システム構成としては、CPU101において、GPS405を活用して地形情報を収集し、推定路面摩擦係数、旋回程度、勾配程度情報を含めた走行ルート of 把握を行うと共に、燃料タンク406内の液体値量残量を把握した上で、制御コーナの選定を行う点を除き、図1に示す実施例1と同様であるので、図示並びに説明を省略する。

【0063】

次に、作用を説明する。

[駆動力配分制御処理]

図9は実施例2のCPU101にて実行される駆動力配分制御処理の流れを示すフローチャートで、以下、各ステップについて説明する（駆動力配分制御手段）。なお、ステップS21～ステップS28は、図2に示す実施例1のフローチャートのステップS1～ステップS8にそれぞれ対応するステップであるので、説明を省略する。

【0064】

ステップS29では、ステップS28での第一モータ出力制限に続き、第一モータ303の回転数を検出し、自車速度を把握し、ステップS30へ移行する。

【0065】

ステップS30では、ステップS29での車速チェックに続き、GPS405に設定された走行コース、特に通過予定となるコーナ情報を確認し、ステップS31へ移行する。

【0066】

ステップS31では、ステップS30での走行コース設定確認に続き、法定速度で走行した場合の全コース走行に必要な液体燃料量と、後輪トルクアップに伴いアップする各コーナでの消費する液体燃料量を算出し、ステップS32へ移行する。

この液体燃料量の算出にあたり、図10～図13の消費エネルギー推定マップをベースとした換算式を活用する。なお、後輪トルクアップに伴う液体燃料消費増大量の算出については後述する。

【0067】

ステップS32では、ステップS31での使用エネルギー量の推定に続き、ステップS30で確認した通過予定となるコーナに対し、後輪トルクアップ適用順位を設定し、ステップS33へ移行する（制御適用コーナ優先順位設定手段）。

【0068】

ステップS33では、ステップS32での優先度設定・更新に続き、燃料タンク406内の液体燃料残量を確認し、ステップS34へ移行する（液体燃料残量検出手段）。

【0069】

10

20

30

40

50

ステップS34では、ステップS33での燃料残量照合に続き、ステップS32での後輪トルクアップ適用順位を設定と、ステップS33での液体燃料残量の確認結果とを照合し、後輪トルクアップ適用コーナを設定し、ステップS35へ移行する。

ここで、優先順位が低いコーナの場合、全く後輪トルクアップを行わないで駆動力配分制御を禁止することを基本とするが、後輪トルクアップ程度を制限し、適用コーナを可能な限り増やしても構わない。低優先度コーナでのトルク制限方法について明示する。

CPU101は、下記演算を行う。

(a)燃料タンク406内の液体燃料残量

(b)直進走行での液体燃料消費量推定値

(c)後輪トルクアップ適用MUSTコーナでの液体燃料消費量推定値

10

(d)後輪トルクアップ適用WANTコーナでの液体燃料消費量推定値

(e)マージン分

トルク上限補正係数 = $\{(a) - ((b) + (c))\} / (e) / (d)$

上記値を、WANTコーナでの後輪トルクアップ設定値に乘じ、対応する。

さらに、優先順位が低いコーナの場合、実施例1におけるバッテリーSOCが第二モータトルク発生不能のときの対応を採用し、第二モータ308の出力は規定値とするが、第一モータ303の出力は制限し、かつ、第一モータ303の出力制限を補うエンジン305の出力増大補正を行うようにしても良い。

【0070】

ステップS35では、ステップS27またはステップS34に続き、車両システムOFF (例えば、イグニッションキーOFF)か否かを判断し、Yesの場合は終了へ移行し、Noの場合はステップS21へ戻る。

20

【0071】

[液体燃料消費増大量の算出]

ステップS31での後輪トルクアップに伴う液体燃料消費増大量の算出方法について言及する。

具体的には、図10～図13に示すマップにより補正係数を算出し、これを活用して液体燃料消費増大量を推定する。

【0072】

図10は旋回半径Rによる消費量補正係数マップであり、旋回半径Rが大きくなるほど補正係数 K_r を小さな値にて与える。これは、旋回半径Rが小さいほど、安定走行させるために後輪トルクアップは実施したい(旋回半径Rが小側がMUST領域)。また、旋回半径Rが小さいほど、内輪差が大きくなり、後輪トルクアップ量は小となることによる。

30

【0073】

図11は推定路面摩擦係数 μ による消費量補正係数マップであり、推定路面摩擦係数 μ が大きくなるほど補正係数 K_μ を大きな値にて与える。これは、推定路面摩擦係数 μ が小さいほど、安定走行させるために後輪トルクアップは実施したい(推定路面摩擦係数 μ が小側がMUST領域)。また、推定路面摩擦係数 μ が小さいほど、トルクレスポンスはシビアにする必要があるため、後輪トルクアップ量は小となることによる。

【0074】

図12は勾配程度による消費量補正係数マップであり、勾配が大きくなる(登坂)ほど補正係数 K_c を大きな値にて与える。これは、勾配が大きくなる(登坂)ほど、前輪コーナリングフォースは低下するため、後輪トルクアップは実施したい(勾配程度が大きな登坂側がMUST領域)。また、勾配が大きくなる(登坂)ほど、必要トルクが大きくなるため、後輪トルクアップ量も増加することによる。

40

【0075】

図13は車速による消費量補正係数マップであり、旋回車速が高くなるほど補正係数 K_s を大きな値にて与える。これは、旋回車速が高いほど、安定走行させるために後輪トルクアップさせたい(旋回車速が高車速側がMUST領域)。また、旋回車速が高いほど、後輪トルクアップ量も増加することによる。

50

【 0 0 7 6 】

以上により、液体燃料消費増大量は、
 液体燃料消費増大量 = 平均燃費 × コーナ走行距離 × K_r × K_μ × K_c × K_s
 の式にて算出される。

【 0 0 7 7 】

[駆動力配分制御作用]

車両旋回中で、かつ、エンジン正常であるが、制御実現が不可能である場合には、図9のフローチャートにおいて、ステップS21 ステップS22 ステップS24 ステップS25 ステップS26 ステップS28 ステップS29 ステップS30 ステップS31 ステップS32 ステップS33 ステップS34へと進む流れとなる。

10

【 0 0 7 8 】

したがって、エンジン305の液体燃料残量が少ない場合、駆動力配分制御を適用するコーナに優先順位を設定し、制御適用コーナ優先順位が低いコーナの場合、後輪トルクアップを行わず駆動力配分制御を禁止することを基本とするため、燃費低減代を抑制でき、自車の確実に目的地まで到達させることができる。

【 0 0 7 9 】

そして、制御適用コーナ優先順位を設定するにあたっては、車速を考慮した上で、(a) 旋回半径Rが小さいこと、(b) 推定路面摩擦係数 μ が低いこと、(c) 登坂勾配量が大きいこと、を加味して制御適用コーナ優先順位を設定するため、アンダーステアが発生し易い状況では、本駆動力配分制御を適用させ、後輪トルクアップを行うことで、走行・操縦安定性を確保することができる。

20

【 0 0 8 0 】

さらに、エンジン305の液体燃料残量が少ない場合、駆動力配分制御を適用するコーナに優先順位を設定し、制御適用コーナ優先順位が低いコーナの場合、第二モータ308の出力は規定値とするが、第一モータ303の出力は制限し、かつ、第一モータ303の出力制限を補うエンジン305の出力増大補正を行うようにした場合、エネルギー消費を低減させつつ、前後バランスを保つことにより旋回性能を確保することが可能となる。

【 0 0 8 1 】

次に、効果を説明する。

実施例2の車両の駆動力配分制御装置にあっては、実施例1の(1),(2)の効果に加え、下記に列挙する効果を得ることができる。

30

【 0 0 8 2 】

(8) 前記エンジン305の液体燃料残量を検出する液体燃料残量検出手段(ステップS33)と、液体燃料残量が少ない場合、駆動力配分制御を適用するコーナに優先順位を選定する制御適用コーナ優先順位選定手段(ステップS34)と、を設け、前記駆動力配分制御手段は、制御適用コーナ優先順位が低いコーナの場合、駆動力配分制御を禁止するため、燃費低減代を抑制でき、自車の確実に目的地まで到達させることができる。

【 0 0 8 3 】

(9) 前記制御適用コーナ優先順位設定手段は、車速を考慮した上で、(a) 旋回半径Rが小さいこと、(b) 推定路面摩擦係数 μ が低いこと、(c) 登坂勾配量が大きいこと、を加味して制御適用コーナ優先順位を設定するため、前輪駆動ベースの車両の場合、アンダーステアが発生し易い状況では、本駆動力配分制御を適用させ、後輪トルクアップを行うことで、走行・操縦安定性を確保することができる。

40

【 0 0 8 4 】

(10) 前記エンジン305の液体燃料残量を検出する液体燃料残量検出手段(ステップS33)と、液体燃料残量が少ない場合、駆動力配分制御を適用するコーナに優先順位を選定する制御適用コーナ優先順位選定手段(ステップS34)と、を設け、前記駆動力配分制御手段は、制御適用コーナ優先順位が低いコーナの場合、前記第二モータ308の出力は規定値とするが、第一モータ303の出力は制限し、かつ、第一モータ303の出力制限を補うエンジン305の出力増大補正を行うため、エネルギー消費を低減させつつ、前後バランスを

50

保つことにより旋回性能を確保することができる。

【実施例 3】

【0085】

実施例 3 は、左右後輪をそれぞれモータにより駆動させることで左右後輪の駆動力配分制御を行うようにした例である。

【0086】

まず、構成を説明する。

図 1 4 は実施例 3 の駆動力配分制御装置が適用されたハイブリッド四輪駆動車を示す全体システム図である。

実施例 3 のハイブリッド四輪駆動車は、図 1 4 に示すように、CPU101と、補助バッテリー102と、強電バッテリー301と、FR用インバータ302と、第一モータ303(第1モータ)と、発電機304と、エンジン305と、動力分割機構306と、RR用インバータ307と、第二モータ308(第2モータ)と、第三モータ309と、アクセルセンサ401と、ブレーキセンサ402と、DC/DCコンバータ403と、舵角センサ404と、GPS405と、燃料タンク406と、を備えている。そして、左右後輪をそれぞれ独立に駆動する第二モータ308と第三モータ309により左右輪駆動力配分機構を構成する。なお、図 1 に示す実施例 1 の構成と同一機能を保有する構成については説明を省略する。

10

【0087】

前記CPU101は、RR用インバータ307を制御することにより、第二モータ308(右リア駆動用)と第三モータ309(左リア駆動用)を動作させ、ニュートラルステアを実現する左右後輪の駆動力配分制御を行う。

20

【0088】

前記強電バッテリー301は、第二モータ308と第三モータ309を力行させる場合、RR用インバータ307を経由して電力を供給することで車両走行をアシストすると共に、第二モータ308と第三モータ309が発電作動した場合、RR用インバータ307を経由して電力を回収する役目も有する。

【0089】

前記第二モータ308は、通常走行時は4WD車両として右リア駆動を担当し、旋回走行時は、内輪差により発生する走行コース増大分においてトルク発生し、走行・操縦安定性向上に寄与する。

30

【0090】

前記第三モータ309は、通常走行時は4WD車両として左リア駆動を担当し、旋回走行時は、内輪差により発生する走行コース増大分においてトルク発生し、走行・操縦安定性向上に寄与する。

【0091】

作用については、実施例 1, 2 では、トルク制限制御を第二モータ308にて行い、左右後輪への駆動力配分の最適化制御をデフ機構309により行うのに対し、実施例 3 では、トルク制限制御と左右後輪への駆動力配分の最適化制御を、第二モータ308と第三モータ308にて行う点でのみ相違するものであるため、説明を省略する。また、効果についても、実施例 1, 2 と同様の効果を得ることができる。

40

【0092】

以上、本発明の車両の駆動力配分制御装置を実施例 1 ~ 実施例 3 に基づき説明してきたが、具体的な構成については、これらの実施例に限られるものではなく、特許請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

【0093】

実施例 1 ~ 3 では、前輪駆動ベースのハイブリッド四輪駆動車への適用例を示したが、後輪駆動ベースのハイブリッド四輪駆動車への適用であっても本発明に含まれる。すなわち、前輪駆動ベースのハイブリッド四輪駆動車では、主駆動輪(前輪)駆動力の過大により発生するアンダーステアを抑制するべく後外輪の駆動力を増大するに際して、バッテリー状態に起因する制限が第1モータ(前輪側)にかかり、第2モータ(後輪側)にはかから

50

ないため、バッテリー状態に起因する制限によってアンダーステアを抑制できなくなるといった課題を解決できる。一方、後輪駆動ベースのハイブリッド四輪駆動車では、主駆動輪（後輪）駆動力の過大により発生するオーバーステアを抑制するべく前内輪の駆動力を増大するに際して、バッテリー状態に起因する制限が第1モータ（後輪側）にかかり、第2モータ（前輪側）にはかからないため、バッテリー状態に起因する制限によってオーバーステアを抑制できなくなるといった課題を解決できる。

【0094】

実施例1～3では、駆動力配分制御手段として、前後輪と左右輪の駆動力配分制御を共に行う例を示したが、前後輪駆動力配分制御のみを行うものや左右輪駆動力配分制御のみを行うものにも適用できる。また、駆動力配分制御内容についても実施例1～3の内容に限らず、既に提案されているような様々な制御内容、例えば、車速情報、旋回半径情報、操舵角情報、路面 μ 情報、アクセル開度情報等を用い、前後輪と左右輪の目標駆動力配分比を設定するものであっても含まれる。

10

【産業上の利用可能性】

【0095】

実施例1～3では、前輪駆動ベースのハイブリッド四輪駆動車への適用例を示したが、上記のように、後輪駆動ベースのハイブリッド四輪駆動車に適用することもできる。要するに、前後輪のうち一方の主駆動輪を駆動するエンジンおよび第1モータと、前後輪のうち他方の副駆動輪を駆動する第2モータと、第1モータと前記第2モータとに電氣的に結合されたバッテリーと、車両のステア特性がニュートラルステアとなるように、運転状態に応じて第1モータと第2モータの出力を制御する駆動力配分制御手段と、を備えた車両であれば本発明を適用することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図1】実施例1の駆動力配分制御装置が適用されたハイブリッド四輪駆動車を示す全体システム図である。

【図2】実施例1のCPUにて実行される駆動力配分制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図3】実施例1で用いられる後輪左右トルク配分設定マップの一例を示す図である。

【図4】実施例1で用いられる強電バッテリーのSOCに対する出力制限設定マップを示す図である。

30

【図5】実施例1で用いられる強電バッテリーの電池温度に対する出力制限設定マップを示す図である。

【図6】通常時における旋回半径・エンジン状態・前後輪総トルク比率・後輪左右トルク比率の各変化特性を示すタイムチャートである。

【図7】SOC低時における旋回半径・エンジン状態・前後輪総トルク比率・後輪左右トルク比率の各変化特性を示すタイムチャートである。

【図8】エンジン故障時における旋回半径・エンジン状態・前後輪総トルク比率・後輪左右トルク比率の各変化特性を示すタイムチャートである。

【図9】実施例2のCPUにて実行される駆動力配分制御処理の流れを示すフローチャートである。

40

【図10】実施例2で用いられる旋回半径による消費量補正係数マップを示す図である。

【図11】実施例2で用いられる推定路面摩擦係数による消費量補正係数マップを示す図である。

【図12】実施例2で用いられる勾配程度による消費量補正係数マップを示す図である。

【図13】実施例2で用いられる旋回車速による消費量補正係数マップを示す図である。

【図14】実施例3の駆動力配分制御装置が適用されたハイブリッド四輪駆動車を示す全体システム図である。

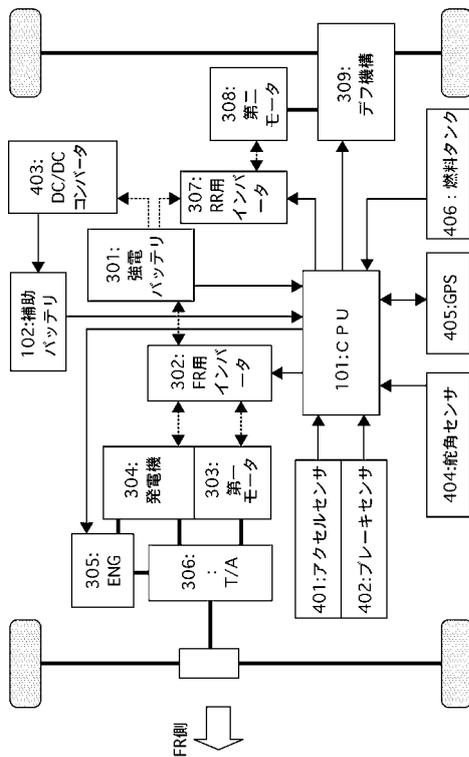
【符号の説明】

【0097】

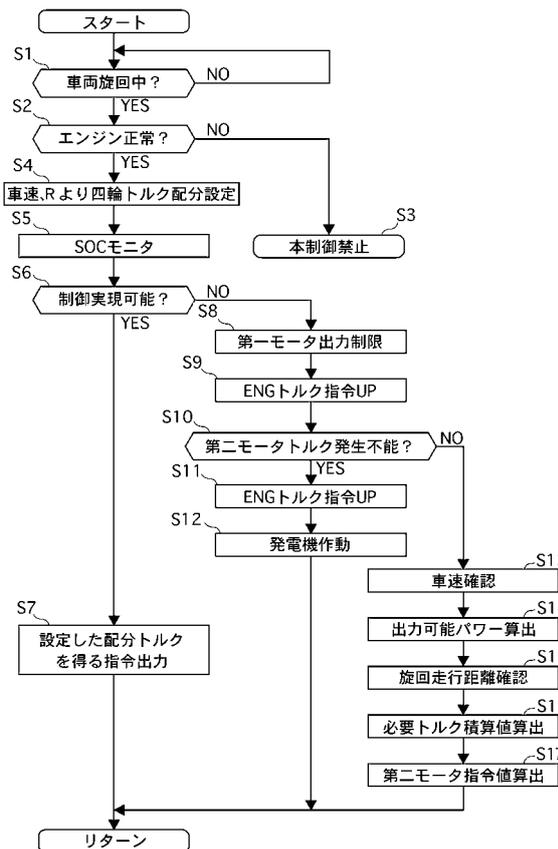
50

- 101 CPU
- 102 補助バッテリー
- 301 強電バッテリー (バッテリー)
- 302 FR用インバータ
- 303 第一モータ (第1モータ)
- 304 発電機
- 305 エンジン
- 306 動力分割機構
- 307 RR用インバータ
- 308 第二モータ (第2モータ)
- 309 デフ機構 (左右輪駆動力配分機構)
- 401 アクセルセンサ
- 402 ブレーキセンサ
- 403 DC/DCコンバータ
- 404 舵角センサ
- 405 GPS
- 406 燃料タンク

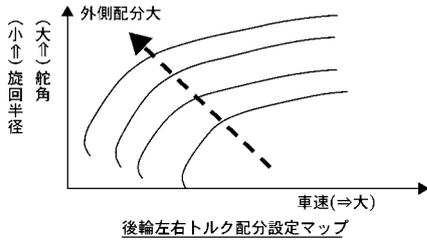
【図1】



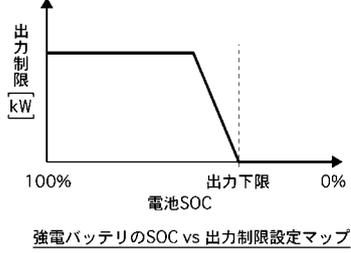
【図2】



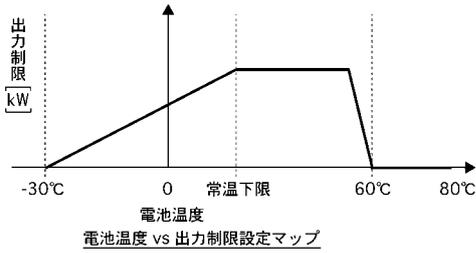
【 図 3 】



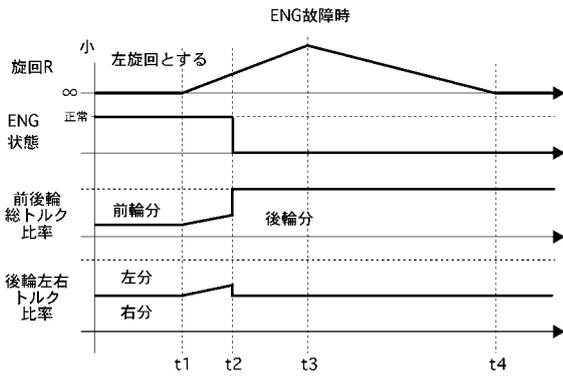
【 図 4 】



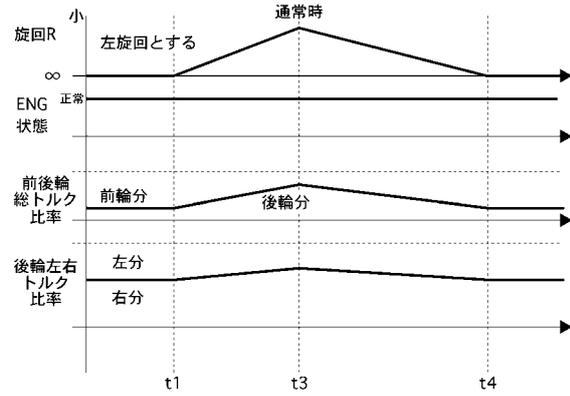
【 図 5 】



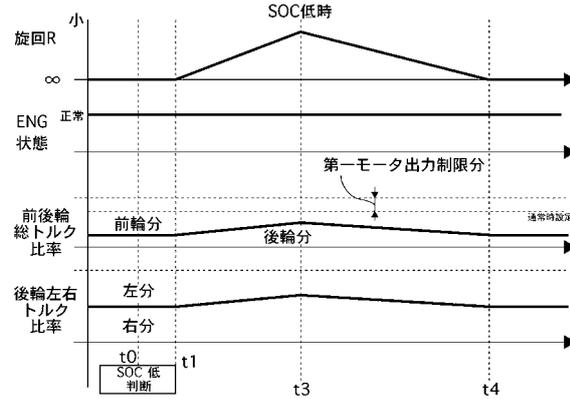
【 図 8 】



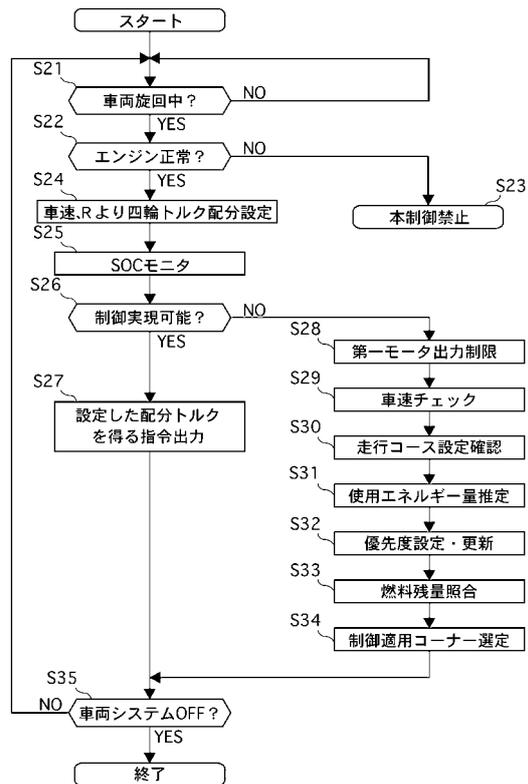
【 図 6 】



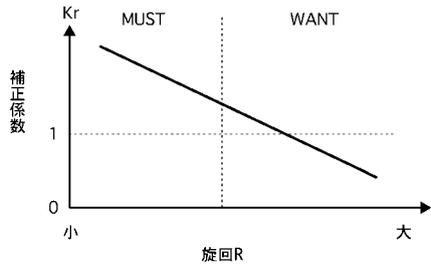
【 図 7 】



【 図 9 】

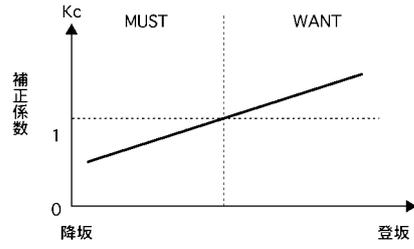


【 図 1 0 】



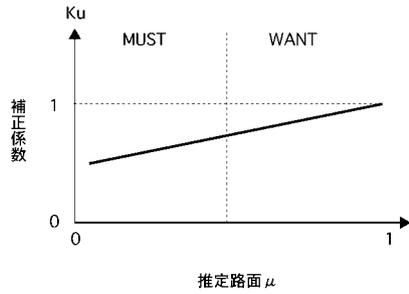
旋回Rによる消費量補正係数マップ

【 図 1 2 】



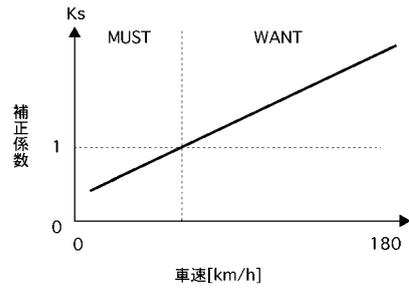
勾配程度による消費量補正係数マップ

【 図 1 1 】



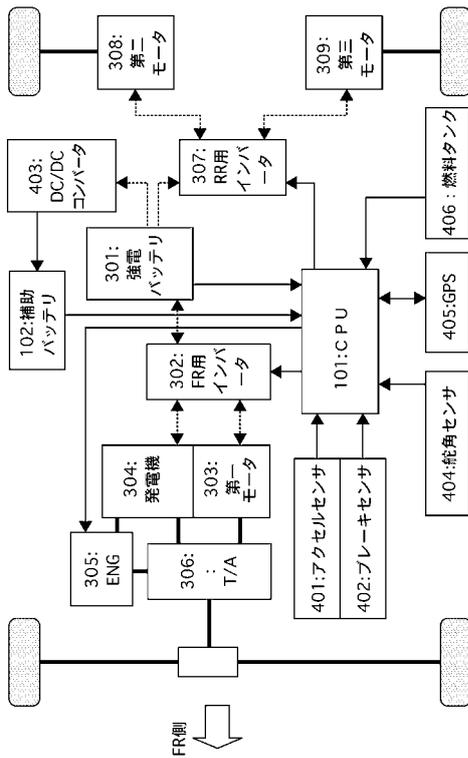
推定路面μによる消費量補正係数マップ

【 図 1 3 】



車速による消費量補正係数マップ

【 図 1 4 】



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 W 10/10 (2006.01)	B 6 0 K 41/04	
B 6 0 W 10/12 (2006.01)	B 6 0 K 41/00	3 0 1 A
B 6 0 W 10/20 (2006.01)	B 6 0 K 41/00	3 0 1 E
B 6 0 W 40/10 (2006.01)	B 6 0 K 41/00	3 0 1 G
B 6 0 W 30/00 (2006.01)	B 6 0 K 41/00	4 6 6
F 0 2 M 37/00 (2006.01)	B 6 0 K 41/00	6 1 0 J
F 0 2 D 29/02 (2006.01)	B 6 0 K 41/00	6 1 2 K
B 6 0 L 11/14 (2006.01)	F 0 2 M 37/00	3 0 1 R
B 6 0 K 17/348 (2006.01)	F 0 2 D 29/02	D
B 6 0 W 10/26 (2006.01)	B 6 0 L 11/14	
B 6 0 W 10/06 (2006.01)	B 6 0 K 17/348	B
F 0 2 D 45/00 (2006.01)	B 6 0 K 6/04	3 3 0
	B 6 0 K 6/04	3 1 0
	F 0 2 D 45/00	3 6 4 L

F ターム(参考)	3D041	AA40	AA69	AA79	AA80	AB01	AC01	AC30	AD02	AD10	AD47
		AE03									
	3D043	AA03	AB01	AB17	EA02	EA05	EE02	EE06	EE08	EE09	EE12
		EF13	EF14								
	3G093	AA03	AA07	BA04	BA10	BA12	BA14	CA12	CB09	CB14	DB02
		EA02	EA05	EB02	EB09	EC01	FA07				
	3G384	AA28	BA02	BA11	CA25	CB09	DA03	DA04	DA22	DA33	DA48
		EA02	EB02	EB17	EG10	FA14Z	FA74Z				
	5H115	PA01	PC06	PG04	PI16	PI24	PI29	PI30	PU08	PV02	PV10
		QE16	QN02	QN23	QN27	RE03	SE04	SE05	SE06	SL01	SL05
		TB01	TE02	TI01	TI10	T021	T023	T030			