

(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2009-29261
(P2009-29261A)

(43) 公開日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 30/20 (2006.01)	B60K 41/00 370	5H115
B60W 40/08 (2006.01)	B60K 41/00 442	
B60W 10/06 (2006.01)	B60K 6/20 310	
B60W 20/00 (2006.01)	B60K 6/20 320	
B60W 10/08 (2006.01)	B60K 6/20 350	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-195074 (P2007-195074)	(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
(22) 出願日	平成19年7月26日 (2007.7.26)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	伊藤 良雄 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	神▲崎▼ 謙太郎 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	天谷 隆之 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

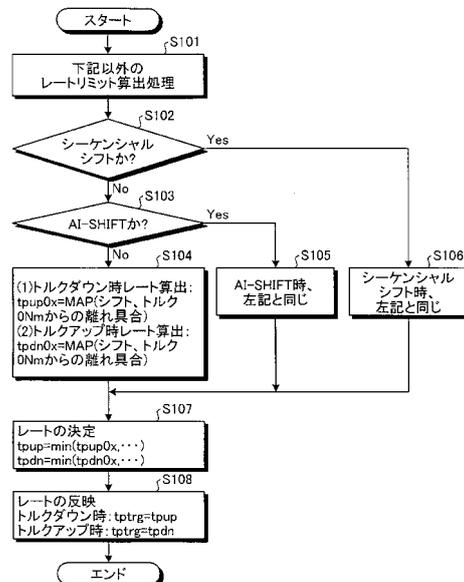
(54) 【発明の名称】 車両用駆動力制御装置

(57) 【要約】

【課題】車両の駆動力を制御する場合に、駆動力の変化に伴うショックの抑制と制御の応答性を両立できる車両用駆動力制御装置を提供すること。

【解決手段】車両の出力トルクを制御する車両用駆動力制御装置であって、運転者の走行意思を検出または推定する手段(S102, S103)を備え、予め定められた0近傍の所定領域における出力トルクの変化勾配を検出または推定された運転者の走行意思に基づいて設定される(S104からS106)。

【選択図】 図15



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両の出力トルクを制御する車両用駆動力制御装置であって、
運転者の走行意思を検出または推定する手段を備え、
予め定められた 0 近傍の所定領域における前記出力トルクの変化勾配が前記検出または推定された前記運転者の走行意思に基づいて設定される
ことを特徴とする車両用駆動力制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の車両用駆動力制御装置において、
走行環境に基づいて前記出力トルクを制御する第一の制御が実行されている場合には、
前記第一の制御が実行されていない場合に比べて、前記出力トルクの変化勾配の絶対値が
大きな値に設定される
ことを特徴とする車両用駆動力制御装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の車両用駆動力制御装置において、
前記運転者の変速操作に基づく変速制御が行われている場合の前記出力トルクを制御する
第二の制御が実行されている場合には、前記第二の制御が実行されていない場合に比べて、
前記出力トルクの変化勾配の絶対値が大きな値に設定される
ことを特徴とする車両用駆動力制御装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の車両用駆動力制御装置において、
前記第二の制御が実行されている場合には、前記第一の制御が実行されている場合に比べて、
前記出力トルクの変化勾配の絶対値が大きな値に設定される
ことを特徴とする車両用駆動力制御装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両用駆動力制御装置に関し、特に、出力トルクの変化勾配を制御する車両用駆動力制御装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

車両の駆動力（出力トルク）を制御する技術が知られている。駆動力が制御される場合に、駆動力の変化に伴うショックが問題とされることがある。例えば、駆動力がゼロに近い領域で駆動力の制御が行われる場合である。この場合、例えば、車両の状態が駆動状態と被駆動状態とで切り替わる場合に、大きなショックが発生しやすい。

【0003】

特開 2000 - 134713 号公報（特許文献 1）には、エンジンと車輪との間に配置されたモータ・ジェネレータと、このモータ・ジェネレータと車輪との間に配置された流体式動力伝達装置と、流体式動力伝達装置の回転部材同士を係合・解放するロックアップクラッチとを有し、車輪から入力される動力によりモータ・ジェネレータで回生制動トルクを発生させることの可能な回生制動トルクの制御装置において、モータ・ジェネレータにより回生制動トルクを発生させる際に、ロックアップクラッチを非係合状態に制御するロックアップクラッチ制御手段を備える点が開示されている。上記特許文献 1 によれば、駆動状態から被駆動状態に切り換えられて回生制動トルクが発生する場合に、動力伝達経路で生じる衝撃力の一部が、流体式トルク伝達装置により吸収もしくは緩和されてショックが抑制されるとされている。

40

【0004】

特開 2006 - 144650 号公報（特許文献 2）には、車両走行中に前方にコーナーが現れた場合にこれをカーナビゲーションシステム等の道路情報検出手段により検出し、アクセル開度に対する不感帯設定または遅れフィルタ処理を施す点が開示されている。上

50

記特許文献2によれば、凍結等により滑りやすくなっているコーナーでの走行時に、過誤のアクセル操作等により車両がスリップを起こす不具合を回避できるとされている。

【0005】

【特許文献1】特開2000-134713号公報

【特許文献2】特開2006-144650号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献1では、駆動状態と被駆動状態とを切り替える際の出カトルクの変化の仕方については考慮されておらず、迅速なトルク変化ができない虞がある。上記特許文献2のようにアクセル開度に対する不感帯設定や遅れフィルタ処理を施した場合には、運転者の意図に反して加速や減速をしない、または応答が遅れてしまうという問題がある。

10

【0007】

車両の駆動力を制御する場合に、駆動力の変化に伴うショックの抑制と制御の応答性を両立できることが望まれている。

【0008】

本発明の目的は、車両の駆動力を制御する場合に、駆動力の変化に伴うショックの抑制と制御の応答性を両立できる車両用駆動力制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の車両用駆動力制御装置は、車両の出カトルクを制御する車両用駆動力制御装置であって、運転者の走行意思を検出または推定する手段を備え、予め定められた0近傍の所定領域における前記出カトルクの変化勾配が前記検出または推定された前記運転者の走行意思に基づいて設定されることを特徴とする。

20

【0010】

本発明の車両用駆動力制御装置において、走行環境に基づいて前記出カトルクを制御する第一の制御が実行されている場合には、前記第一の制御が実行されていない場合に比べて、前記出カトルクの変化勾配の絶対値が大きな値に設定されることを特徴とする。

【0011】

本発明の車両用駆動力制御装置において、前記運転者の変速操作に基づく変速制御が行われている場合の前記出カトルクを制御する第二の制御が実行されている場合には、前記第二の制御が実行されていない場合に比べて、前記出カトルクの変化勾配の絶対値が大きな値に設定されることを特徴とする。

30

【0012】

本発明の車両用駆動力制御装置において、前記第二の制御が実行されている場合には、前記第一の制御が実行されている場合に比べて、前記出カトルクの変化勾配の絶対値が大きな値に設定されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、車両の駆動力を制御する場合に、駆動力の変化に伴うショックの抑制と制御の応答性を両立することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の車両用駆動力制御装置の一実施形態につき図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0015】

(第1実施形態)

図1から図17を参照して、第1実施形態について説明する。本実施形態は、出カトルク(駆動力)の変化勾配を制御する車両用駆動力制御装置に関する。

【0016】

50

トヨタハイブリッドシステム(THS)のような変速機を持たないタイプの車両において、例えば、運転者による意識的なシフト操作以外の走行環境(道路勾配、車両前方のコーナーの曲がり度合い、前方の車両との相対的位置関係、自動車専用道路の合流路など)によりシーケンシャルシフトの変速段を変更する制御(変速点制御、以下の説明においてAI-SHIFT制御とする)が検討されている。

【0017】

本実施形態では、アクセル開度と車速(ペラシャフト回転数)から決まるドライバー要求ペラシャフトトルク(ドライブシャフトトルク)または駆動力を実現するようにエンジン回転数、エンジントルク、MG1回転数、MG1トルク、MG2トルク等を決定するハイブリッドシステム制御装置(駆動力ダイヤモンドでのパワートレーン制御装置)において、目標駆動力が予め定められたゼロ近傍の所定領域にある場合に、駆動力の変化に伴うショックの抑制と制御の応答性を両立できるように出力トルクの変化勾配が制御される。

10

【0018】

上述したように、目標駆動力がゼロ近傍の領域で制御される場合には、駆動力の変化に伴うショックが大きなものとなりやすい。これに対して、ショックを抑えるために駆動力の変化率(変化勾配)を大きな値としないように規制することが考えられる。しかしながら、単に駆動力の変化率が小さな値に規制されるだけでは、迅速なトルク変化を実現できなくなる。例えば、運転者がアクセル操作等に応じて応答良く加減速することを望んでいる場合には、応答性が十分でないと感じられてしまうことがある。

【0019】

本実施形態では、運転者の走行意思に応じて、駆動力の変化率が設定される。その一例として、シーケンシャルシフト制御(第二の制御)が行われている場合には、シーケンシャルシフト制御が行われていない場合に比べて、駆動力の変化率が大きな値に設定される。これは、シーケンシャルシフトのシフト操作がなされている場合には、運転者に出力トルクを変化させる意思が強いと推測されるためである。この場合に、駆動力の変化率を大きな値として迅速にトルクを変化させることにより、運転者の意図に沿った駆動力の制御とされることができる。

20

【0020】

シーケンシャルシフト制御が実行されていないDレンジの通常の制御(シフトポジションがDレンジであって、AI-SHIFT制御が実行されていない状態)では、駆動力の変化に伴うショックの低減を優先するために、駆動力の変化率が小さな値とされる。これにより、例えば、駆動力の正負が切り替わる場合、即ち駆動状態と被駆動状態とが切り替わる場合に、ショックの発生が抑制されてドライバビリティが向上される。以下の説明において、駆動状態と被駆動状態とが切り替わることを(トルクの)0クロスとする。なお、AI-SHIFT制御の詳しい内容については後述する。

30

【0021】

また、本実施形態では、AI-SHIFT制御(第一の制御)が実行される場合には、駆動力の変化率が、シーケンシャルシフト制御が実行されている場合の変化率と、Dレンジの通常の制御における変化率との間の値とされる(後述する図17参照)。AI-SHIFT制御では、駆動力の変化に伴うショックが適度に抑制されつつ、駆動力の変化速度が確保されることができる。

40

【0022】

本実施形態の制御により、AI-SHIFT制御、シーケンシャルシフト制御等の各制御に合った(0クロス時等における)目標トルクが設定できる。これにより、ショックの抑制によるドライバビリティの向上と応答性の向上との両立が実現される。

【0023】

本実施形態の構成としては、以下の(1)と(2)の構成を備えていることが前提となる。

HV用AI-SHIFT制御を実現するにあたり、HV用シーケンシャルシフト制御を流用して実現している制御において、

50

- (1) トルクの0クロス時は変化レートを別設定とする
(2) トルクの0クロス時の変化レートをA I - S H I F T制御時、シーケンシャルシフト制御時など、各制御に応じて別設定とする。

【0024】

図9は、本発明の一実施形態としての車両用駆動力制御装置を搭載したハイブリッド自動車20の構成の概略を示す構成図である。本実施形態に係るハイブリッド自動車20は、図示するように、エンジン22と、エンジン22の出力軸としてのクランクシャフト26にダンパ28を介して接続された3軸式の動力分配統合機構30と、動力分配統合機構30に接続された発電可能なモータMG1と、動力分配統合機構30に接続された駆動軸としてのリングギヤ軸32aに取り付けられた減速ギヤ35と、この減速ギヤ35に接続されたモータMG2と、車両用駆動力制御装置全体をコントロールするハイブリッド用電子制御ユニット70とを備える。

10

【0025】

エンジン22は、ガソリンまたは軽油などの炭化水素系の燃料により動力を出力する内燃機関であり、エンジン22の運転状態を検出する各種センサから信号を入力するエンジン用電子制御ユニット(以下、エンジンECUという)24により燃料噴射制御や点火制御、吸入空気量調節制御などの運転制御を受けている。エンジンECU24は、ハイブリッド用電子制御ユニット70と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット70からの制御信号によりエンジン22を運転制御すると共に必要に応じてエンジン22の運転状態に関するデータをハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。

20

【0026】

動力分配統合機構30は、外歯歯車のサンギヤ31と、このサンギヤ31と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤ32と、サンギヤ31に噛合すると共にリングギヤ32に噛合する複数のピニオンギヤ33と、複数のピニオンギヤ33を自転かつ公転自在に保持するキャリア34とを備え、サンギヤ31とリングギヤ32とキャリア34とを回転要素として差動作用を行なう遊星歯車機構として構成されている。

【0027】

動力分配統合機構30は、キャリア34にはエンジン22のクランクシャフト26が、サンギヤ31にはモータMG1が、リングギヤ32にはリングギヤ軸32aを介して減速ギヤ35がそれぞれ連結されており、モータMG1が発電機として機能するときにはキャリア34から入力されるエンジン22からの動力をサンギヤ31側とリングギヤ32側にそのギヤ比に応じて分配し、モータMG1が電動機として機能するときにはキャリア34から入力されるエンジン22からの動力とサンギヤ31から入力されるモータMG1からの動力を統合してリングギヤ32側に出力する。リングギヤ32に出力された動力は、リングギヤ軸32aからギヤ機構60およびデファレンシャルギヤ62を介して、最終的には車両の駆動輪63a, 63bに出力される。

30

【0028】

モータMG1およびモータMG2は、いずれも発電機として駆動することができると共に電動機として駆動できる周知の同期発電電動機として構成されており、インバータ41, 42を介してバッテリー50と電力のやりとりを行なう。インバータ41, 42とバッテリー50とを接続する電力ライン54は、各インバータ41, 42が共用する正極母線および負極母線として構成されており、モータMG1, MG2のいずれかで発電される電力を他のモータで消費することができるようになっている。したがって、バッテリー50は、モータMG1, MG2のいずれかから生じた電力や不足する電力により充放電されることになる。なお、モータMG1, MG2により電力収支のバランスをとるものとするれば、バッテリー50は充放電されない。

40

【0029】

モータMG1, MG2は、いずれもモータ用電子制御ユニット(以下、モータECUという)40により駆動制御されている。モータECU40には、モータMG1, MG2を駆動制御するために必要な信号、例えばモータMG1, MG2の回転子の回転位置を検出

50

する回転位置検出センサ43, 44からの信号や図示しない電流センサにより検出されるモータMG1, MG2に印加される相電流などが入力されており、モータECU40からは、インバータ41, 42へのスイッチング制御信号が出力されている。モータECU40は、ハイブリッド用電子制御ユニット70と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット70からの制御信号によってモータMG1, MG2を駆動制御すると共に必要に応じてモータMG1, MG2の運転状態に関するデータをハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。

【0030】

バッテリー50は、バッテリー用電子制御ユニット(以下、バッテリーECUという)52によって管理されている。バッテリーECU52には、バッテリー50を管理するのに必要な信号、例えば、バッテリー50の端子間に設置された図示しない電圧センサからの端子間電圧、バッテリー50の出力端子に接続された電力ライン54に取り付けられた図示しない電流センサからの充放電電流、バッテリー50に取り付けられた温度センサ51からの電池温度Tbなどが入力されており、必要に応じてバッテリー50の状態に関するデータを通信によりハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。なお、バッテリーECU52では、バッテリー50を管理するために電流センサにより検出された充放電電流の積算値に基づいて残容量(SOC)も演算している。

10

【0031】

ハイブリッド用電子制御ユニット70は、CPU72を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPU72の他に処理プログラムを記憶するROM74と、データを一時的に記憶するRAM76と、図示しない入出力ポートおよび通信ポートとを備える。ハイブリッド用電子制御ユニット70には、イグニッションスイッチ80からのイグニッション信号、シフトレバー81の操作位置を検出するシフトポジションセンサ82からのシフトポジションSP, アクセルペダル83の踏み込み量を検出するアクセルペダルポジションセンサ84からのアクセル開度Acc, ブレーキペダル85の踏み込み量を検出するブレーキペダルポジションセンサ86からのブレーキペダルポジションBP, 車速センサ88からの車速Vなどが入力ポートを介して入力されている。

20

【0032】

ハイブリッド用電子制御ユニット70は、前述したように、エンジンECU24やモータECU40, バッテリーECU52と通信ポートを介して接続されており、エンジンECU24やモータECU40, バッテリーECU52と各種制御信号やデータのやりとりを行っている。

30

【0033】

こうして構成された第1実施形態のハイブリッド自動車20は、運転者によるアクセルペダル83の踏み込み量に対応するアクセル開度Accと車速Vとに基づいて駆動軸としてのリングギヤ軸32aに出力すべき要求トルクを計算し、この要求トルクに対応する要求動力がリングギヤ軸32aに出力されるように、エンジン22とモータMG1とモータMG2とが運転制御される。

【0034】

エンジン22とモータMG1とモータMG2の運転制御としては、トルク変換運転モード、充放電運転モード、モータ運転モードなどがある。

40

【0035】

トルク変換運転モードは、要求動力に見合う動力がエンジン22から出力されるようにエンジン22を運転制御すると共にエンジン22から出力される動力のすべてが動力分配統合機構30とモータMG1とモータMG2とによってトルク変換されてリングギヤ軸32aに出力されるようモータMG1およびモータMG2を駆動制御する運転モードである。

【0036】

充放電運転モードは、要求動力とバッテリー50の充放電に必要な電力との和に見合う動力がエンジン22から出力されるようにエンジン22を運転制御すると共にバッテリー50

50

の充放電を伴ってエンジン 2 2 から出力される動力の全部またはその一部が動力分配統合機構 3 0 とモータ M G 1 とモータ M G 2 とによるトルク変換を伴って要求動力がリングギヤ軸 3 2 a に出力されるようモータ M G 1 およびモータ M G 2 を駆動制御する運転モードである。

【 0 0 3 7 】

モータ運転モードは、エンジン 2 2 の運転を停止してモータ M G 2 からの要求動力に見合う動力をリングギヤ軸 3 2 a に出力するよう運転制御する運転モードである。

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、シフトレバー 8 1 が D (ドライブ)レンジや R (リバース)レンジに操作されたときにはエンジン 2 2 の効率やバッテリー 5 0 の状態に基づいて上述したトルク変換運転モード、充放電運転モード、モータ運転モードのうちのいずれかのモードでエンジン 2 2 やモータ M G 1 , M G 2 を運転し、シフトレバー 8 1 が B (ブレーキ)レンジに操作されたときにはエンジンブレーキによる制動が行なわれるようにモータ運転モードによる運転が禁止されモータ運転モード以外のトルク変換運転モード、充放電運転モードのいずれかでエンジン 2 2 やモータ M G 1 , M G 2 を運転する。

10

【 0 0 3 9 】

即ち、DレンジやRレンジでは、エンジン 2 2 の運転停止が行なわれるが、Bレンジでは、エンジン 2 2 の運転停止は行なわれない。なお、シフトレバー 8 1 がDレンジに操作されているときのエンジン 2 2 の運転停止は、駆動軸としてのリングギヤ軸 3 2 a の要求動力とバッテリー 5 0 の充放電に必要な動力との和として車両全体に要求される動力が、エンジン 2 2 を効率よく運転できる範囲を定める所定動力未満のときに行なわれる。

20

【 0 0 4 0 】

次に、図 1 を参照して、本実施形態の動作について説明する。

【 0 0 4 1 】

以下では、ハイブリッド車両において、走行環境 (道路勾配、車両前方のコーナーの曲がり度合い、前方の車両との相対的位置関係、自動車専用道路の合流路など) に基づく、運転者による意識的なシフト操作以外による制御 (変速点制御、A I - S H I F T 制御) を行なう場合に、ハイブリッド用シーケンシャルシフト制御の技術を用いて実現している制御について説明する。

30

【 0 0 4 2 】

[ステップ S 0 0 1]

まず、ステップ S 0 0 1 にて、アクセル開度 P A P と、車速 (ペラシャフト回転数) の読み込みが行なわれる。

【 0 0 4 3 】

[ステップ S 0 0 2]

次に、ステップ S 0 0 2 にて、ドライバーが要求するペラシャフトトルク (ドライブシャフトトルク)、即ち、ドライバー要求ペラシャフトトルク (ドライブシャフトトルク) が算出される。例えば、図 2 に示すようなマップが参照されて、上記ステップ S 0 0 1 にて読み込まれたアクセル開度 P A P と、車速 (ペラシャフト回転数) に基づいて、ドライバー要求ペラシャフトトルク (駆動力 (目標ペラトルク)) が算出される。

40

【 0 0 4 4 】

[ステップ S 0 0 3]

次に、ステップ S 0 0 3 にて、ドライバーが要求するパワー (ドライバー要求パワー) と、ドライバーが要求するエンジン回転数 (ドライバー要求エンジン回転数) が算出される。

【 0 0 4 5 】

ドライバー要求パワーは、上記ステップ S 0 0 2 にて算出されたドライバー要求ペラシャフトトルクと、上記ステップ S 0 0 1 にて読み込まれたペラシャフト回転数に基づいて、算出される。ここで、ドライバー要求パワー = ドライバー要求ペラシャフトトルク × ペラシャフト回転数である。

50

【 0 0 4 6 】

ドライバー要求エンジン回転数は、例えば、図 3 に示すようなマップが参照されて、燃費最適線 3 0 1 に基づいて算出される。ドライバー要求パワーが P 1 である場合、ドライバー要求エンジン回転数は、NE 1 となる。

【 0 0 4 7 】

[ステップ S 0 0 4]

次に、ステップ S 0 0 4 にて、ドライバーが要求する目標変速段（ドライバー要求目標変速段）が算出される。例えば、図 4 に示すようなマップが参照されて、上記ステップ S 0 0 1 にて読み込まれたアクセル開度 P A P 及び車速（ペラシャフト回転数）と、上記ステップ S 0 0 2 にて算出されたドライバー要求ペラシャフトトルクに基づいて、ドライバー要求目標変速段が決定される。

10

【 0 0 4 8 】

ステップ S 0 0 4 において、ドライバー要求目標変速段の算出方法は、上記図 4 を用いる方法に限定されない。例えば、上記ステップ S 0 0 3 にて算出されたドライバー要求エンジン回転数と、上記ステップ S 0 0 1 にて読み込まれたペラシャフト回転数に基づいて、変速比を算出し、図 8 のマップが参照されて、変速比に基づいて、ドライバー要求目標変速段が決定されることができる。

【 0 0 4 9 】

また、ステップ S 0 0 4 では、上記図 4 又は図 8 を用いた方法の他に、図 5 のマップを用いる方法でもよい。図 5 では、各変速段の下限エンジン回転数が示されている。図 5 のマップが参照されて、上記ステップ S 0 0 3 にて算出されたドライバー要求エンジン回転数と、上記ステップ S 0 0 1 にて読み込まれた車速（ペラシャフト回転数）に基づいて、ドライバー要求目標変速段が決定されることができる。図 5 において、符号 4 0 1 はドライバー要求目標変速段が 1 速の領域、4 0 2 は同 2 速の領域、4 0 3 は同 3 速の領域、4 0 4 は同 4 速の領域、4 0 5 は同 5 速の領域、4 0 6 は同 6 速の領域をそれぞれ示している。

20

【 0 0 5 0 】

[ステップ S 0 0 5]

次に、ステップ S 0 0 5 では、登降坂制御、コーナー制御、車間距離制御、合流路制御等の変速点制御の規制変速段が読み込まれる（尚、シーケンシャルシフト制御が行われた場合には、その変速段が読み込まれる。以下、シーケンシャルシフト制御が行われた場合の動作についての記述は省略する）。例えば、登降坂制御が行われる場合、図 1 1 に示すようなマップが参照されて、規制変速段が決定される。図 1 1 は、道路勾配 に応じた目標変速段が記述されており、規制変速段は目標変速段よりも 1 段高速段側の変速段である。同様に、例えば、コーナー制御が行われる場合、図 1 2 に示すようなマップが参照されて、規制変速段が決定される。車間距離制御が行われる場合、図 1 3 に示すようなマップが参照されて、規制変速段が決定される。図 1 2 及び図 1 3 のそれぞれは、目標変速段を示しており、規制変速段は、目標変速段よりも 1 段高速段側の変速段である。

30

【 0 0 5 1 】

[ステップ S 0 0 6]

次に、ステップ S 0 0 6 では、ドライバー要求目標変速段が上記ステップ S 0 0 5 にて求められた変速点制御の規制変速段以上か否かが判定される。その判定の結果、肯定的に判定された場合には、ステップ S 0 0 7 に進み、そうでない場合にはステップ S 0 0 8 に進む。

40

【 0 0 5 2 】

[ステップ S 0 0 7]

ステップ S 0 0 7 では、ドライバー要求目標変速段に変速点制御の規制変速段を反映させて、変速段の規制が実施される。このステップ S 0 0 7 では、ドライバー要求ペラシャフトトルク（ドライブシャフトトルク） $T p *$ と、ドライバー要求エンジン回転数 $N e *$ が変更される。

50

【 0 0 5 3 】

図 6 に示すように、ドライバー要求ペラシャフトトルク（ドライブシャフトトルク） T_{p*} が変更される。即ち、図 6 のマップが参照されて、例えば、上記ステップ S 0 0 5 にて求められた変速点制御の規制変速段が 4 速で、車速（ペラシャフト回転数）が S 1 であるとき、ドライバー要求ペラシャフトトルク T_{p*} は T_1 に変更される。

【 0 0 5 4 】

また、図 5 に示すように、ドライバー要求エンジン回転数 N_{e*} が変更される。例えば、車速（ペラシャフト回転数）が S 1 であるとき、下限エンジン回転数 N_{eL*} は N_{E2} に変更される。

【 0 0 5 5 】

10

[ステップ S 0 0 8]

ステップ S 0 0 8 では、エンジントルク T_{e*} 、MG 1 回転数 N_{m1*} 、目標 MG 1 トルク T_{m1*} 、目標 MG 2 トルク T_{m2*} が算出される。以下に、その算出方法について詳細に説明する。

【 0 0 5 6 】

上記ステップ S 0 0 7 にて、エンジン 2 2 の目標回転数 N_{e*} と目標ペラシャフトトルク T_{p*} とを設定し、 $N_{e*} = N_{eL*}$ の場合、 $N_{e*} = N_{eL*}$ とすると、 $T_{p*} \times N_p = T_{e*} \times N_{e*}$ となるため、 $T_{e*} = T_{p*} \times N_p / N_{e*}$ となる（ N_p はペラシャフト回転数）。そして、設定した目標回転数 N_{e*} とリングギヤ軸 3 2 a の回転数 N_r （= 換算係数 $k \cdot$ 車速 V ）と動力分配統合機構 3 0 のギヤ比 γ とを用いて次式（1）によりモータ MG 1 の目標回転数 N_{m1*} を計算すると共に計算した目標回転数 N_{m1*} と現在のモータ MG 1 の回転数 N_{m1} とに基づいて次式（2）によりモータ MG 1 のトルク指令 T_{m1*} を計算する。

20

【 0 0 5 7 】

動力分配統合機構 3 0 の各回転要素の回転数とトルクの力学的な関係を示す共線図を図 1 0 に示す。図中、左の S 軸はサンギヤ 3 1 の回転数を示し、C 軸はキャリア 3 4 の回転数を示し、R 軸はリングギヤ 3 2（リングギヤ軸 3 2 a）の回転数 N_r を示す。サンギヤ 3 1 の回転数はモータ MG 1 の回転数 N_{m1} でありキャリア 3 4 の回転数はエンジン 2 2 の回転数 N_e であるから、モータ MG 1 の目標回転数 N_{m1*} はリングギヤ軸 3 2 a の回転数 N_r （= $k \cdot V$ ）とエンジン 2 2 の目標回転数 N_{e*} と動力分配統合機構 3 0 のギヤ比 γ とに基づいて式（1）により計算することができる。

30

【 0 0 5 8 】

したがって、モータ MG 1 が目標回転数 N_{m1*} で回転するようトルク指令 T_{m1*} を設定してモータ MG 1 を駆動制御することにより、エンジン 2 2 を目標回転数 N_{e*} で回転させることができる。ここで、式（2）は、モータ MG 1 を目標回転数 N_{m1*} で回転させるためのフィードバック制御における関係式であり、式（2）中、右辺第 2 項の「 K_P 」は比例項のゲインであり、右辺第 3 項の「 K_I 」は積分項のゲインである。

【 0 0 5 9 】

なお、図 1 0 における R 軸上の 2 つの太線矢印は、エンジン 2 2 を目標回転数 N_{e*} および目標トルク T_{e*} の運転ポイントで定常運転したときにエンジン 2 2 から出力されるトルク T_{e*} がリングギヤ軸 3 2 a に伝達されるトルクと、モータ MG 2 から出力されるトルク T_{m2*} がリングギヤ軸 3 2 a に作用するトルクとを示す。

40

【 0 0 6 0 】

$$N_{m1*} = (N_{e*} \cdot (1 + \gamma) - k \cdot V) / \gamma \quad (1)$$

$$T_{m1*} = \text{前回} T_{m1*} + K_P (N_{m1*} - N_{m1}) + K_I \int (N_{m1*} - N_{m1}) dt \quad (2)$$

【 0 0 6 1 】

モータ MG 1 の目標回転数 N_{m1*} とトルク指令 T_{m1*} とを計算すると、要求トルク T_{r*} とトルク指令 T_{m1*} と動力分配統合機構 3 0 のギヤ比 γ と減速ギヤ 3 5 のギヤ比 G_r とを用いて要求トルク T_{r*} をリングギヤ軸 3 2 a に作用させるためにモータ MG 2 から出力すべきトルクとしての仮モータトルク $T_{m2 \text{ tmp}}$ を図 1 0 の共線図のトルクの

50

釣り合い関係から定まる次式(3)により計算すると共に、バッテリー50の入出力制限 W_{in} , W_{out} とモータMG1のトルク指令 T_{m1}^* と現在のモータMG1の回転数 N_{m1} とモータMG2の回転数 N_{m2} とに基づいて次式(4)および次式(5)によりモータMG2から出力してもよいトルクの下限, 上限としてのトルク制限 T_{m2min} , T_{m2max} を計算し、仮モータトルク T_{m2tmp} と計算したトルク制限 T_{m2max} とのうち小さい方を変数 T に設定し、この変数 T とトルク制限 T_{m2min} とのうち大きい方をモータMG2のトルク指令 T_{m2}^* に設定する。これにより、モータMG2のトルク指令 T_{m2}^* をバッテリー50の入出力制限 W_{in} , W_{out} の範囲内で制限したトルクとして設定することができる。

【0062】

$$T_{m2tmp} = (Tr^* + T_{m1}^* / \quad) / Gr \quad (3)$$

$$T_{m2min} = (W_{in} - T_{m1}^* \cdot N_{m1}) / N_{m2} \quad (4)$$

$$T_{m2max} = (W_{out} - T_{m1}^* \cdot N_{m1}) / N_{m2} \quad (5)$$

【0063】

こうしてエンジン22の目標回転数 N_{e}^* や目標トルク T_{e}^* , モータMG1, MG2のトルク指令 T_{m1}^* , T_{m2}^* を設定すると、エンジン22の目標回転数 N_{e}^* と目標トルク T_{e}^* についてはエンジンECU24に、モータMG1, MG2のトルク指令 T_{m1}^* , T_{m2}^* についてはモータECU40にそれぞれ送信して、駆動制御ルーチンを終了する。

【0064】

目標回転数 N_{e}^* と目標トルク T_{e}^* とを受信したエンジンECU24は、エンジン22が目標回転数 N_{e}^* と目標トルク T_{e}^* とによって示される運転ポイントで運転されるようにエンジン22における燃料噴射制御や点火制御などの制御を行なう。また、トルク指令 T_{m1}^* , T_{m2}^* を受信したモータECU40は、トルク指令 T_{m1}^* でモータMG1が駆動されると共にトルク指令 T_{m2}^* でモータMG2が駆動されるようインバータ41, 42のスイッチング素子のスイッチング制御を行なう。

【0065】

上記のように、本実施形態によれば、アクセル開度 PAP と車速(ペラシャフト回転数)から決まるドライバー要求ペラシャフトトルク(ドライブシャフトトルク)または駆動力を実現するようにエンジン回転数、エンジントルク、MG1回転数、MG1トルク、MG2トルク等を決定する駆動力制御システム(HVシステム)において、ドライバー要求ペラシャフトトルク(図2、ステップS002)から決まる目標エンジン回転数(ステップS003)と、ペラシャフト回転数からドライバー要求目標変速段(目標変速比、ステップS004)を決定する。

【0066】

また、アクセル開度、車速(ペラシャフト回転数)、ドライバー要求ペラシャフトトルクからドライバー要求目標変速段を決定する(図4参照)。または、ドライバー要求エンジン回転数と、ペラシャフト回転数から変速比を算出し、その変速比からドライバー要求目標変速段を決定する(図8参照)。その目標変速段に登降坂制御、コーナー制御、車間距離制御等の変速点制御を反映する(ステップS007)。

【0067】

さらに、目標変速段(目標変速比)毎にペラシャフトトルク(ドライブシャフトトルク)または駆動力とエンジン回転数下限ガードを設置し(図5、図6)、その目標変速段(目標変速比)に登降坂制御等の変速点制御の変速段規制(変速比規制)を反映し、目標ペラシャフトトルク、目標エンジン回転数を変更し(ステップS007)、目標エンジントルク、目標MG1回転数、目標MG1トルク、目標MG2トルクを算出する(ステップS008)。

【0068】

上記により以下の効果を奏することができる。

【0069】

10

20

30

40

50

(1) 従来一般の自動変速機を適用対象として開発された変速点制御を、ハイブリッドシステム制御装置(駆動力ダイヤモンドでのパワートレーン制御装置)に容易に展開可能となり、ドライバビリティを向上させることができる。

【0070】

(2) 変速点制御が行われた後の再加速時にアクセルが踏まれたときに、エンジン回転数が高い状態からの加速となるため、加速応答性が向上する。以下に、図7を参照して、この(2)の効果について説明する。

【0071】

最初、自動変速機がDレンジである場合に、変速点制御の目標変速段が4速であると算出されたとする(図1のステップS004)。その後、ステップS007にて、ドライバー要求ペラシャフトトルクが目標変速段(4速)に変更される。この場合、下限エンジン回転数(エンジン回転数ガード)420が無い場合には、Dレンジの点421から、4速の点422に変わる。4速の点422からの再加速時は、低いエンジン回転数からの加速となるため、加速応答性が悪い。点422のエンジン回転数は、点421のエンジン回転数と同じ(例:1000rpm)であるため、再加速時の加速応答性が悪い。

【0072】

これに対して、本実施形態では、下限エンジン回転数(エンジン回転数ガード)420があるため(ステップS007)、最初の点421は、変速制御によって、点422と等パワーライン430上で下限エンジン回転数420でガードされた点423に変わる。再加速時にアクセルが踏まれたときは、上記点422よりもエンジン回転数の高い点423からの加速となるため、加速応答性が向上する。

【0073】

本実施形態では、上記AI-SHIFT制御やシーケンシャルシフト制御を実行するハイブリッドシステム制御装置において、駆動力の変化に伴うショックの抑制と制御の応答性の両立を図るために、目標トルクが予め定められたゼロ近傍の所定領域にある場合の駆動力の変化率が、実施されている制御に応じて変更される。図14は、本実施形態の制御内容とその効果について説明するための図である。図17は、本実施形態において制御内容に応じて設定される駆動力の変化率の上限値(レートリミット)について説明するための図である。

【0074】

図14において、符号103は、シーケンシャルシフト制御が行われる場合の目標トルクの推移を示す。符号104は、AI-SHIFT制御が行われる場合の目標トルクの推移を示す。図14には、目標トルク103及び104が、それぞれ符号T2で示す値から符号T3で示す値まで、0クロスして変化する場合の様子が示されている。符号T3で示される値は、例えば、シーケンシャルシフト制御やAI-SHIFT制御において算出されるドライバー要求ペラシャフトトルク(ドライブシャフトトルク)であり、制御で実現(到達)すべき最小の目標トルク(以下、最小目標トルクとする)である。なお、符号T2及びT3で示す値は、予め定められたゼロ近傍の所定領域内の値である。

【0075】

符号101は、シーケンシャルシフト制御が行われる場合の前後Gの推移を示す。符号102は、AI-SHIFT制御が行われる場合の前後Gの推移を示す。

【0076】

本実施形態では、駆動力を変化させる場合の変化率の大きさが予め定められたレートリミットを超えないように、目標駆動力が徐々に変更されていく。図17に示すように、それぞれの制御に応じてレートリミットの大きさが設定されている。図17に示すように、レートリミットの大きさは、シーケンシャルシフト制御が実行される場合、AI-SHIFT制御が実行される場合、Dレンジの通常の制御(シフトポジションがDレンジであって、AI-SHIFT制御が実行されていない場合の制御)が実行される場合の順で小さな値となるように設定されている。その理由については、以下に図14を参照して説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

ここで、レートリミットが大きな値であるとは、駆動力を増加させる場合及び減少させる場合において、所定時間内に駆動力をより大きく変化させることができることを意味している。駆動力を増加させていく場合には、レートリミットが大きな値であるほど駆動力の増加率が大きな値に設定され、駆動力を減少させていく場合には、レートリミットが大きな値であるほど駆動力の減少率が大きな値に設定される。なお、同一の制御において、駆動力を増加させる場合のレートリミットの大きさと駆動力を減少させる場合のレートリミットの大きさは、異なる値であることができる。

【 0 0 7 8 】

図 1 7 に示すようにレートリミットが設定されていることにより、図 1 4 に示すように、シーケンシャルシフト制御が行われる場合の目標トルク 1 0 3 は、A I - S H I F T 制御が行われる場合の目標トルク 1 0 4 に比べて、大きな変化率で値が変化する。これにより、目標トルク 1 0 3 は迅速に最小目標トルク T 3 まで変化することができる。トルクの変化率が大きな値であるため、シーケンシャルシフト制御が行われる場合の前後 G 1 0 1 は、目標トルク 1 0 3 が 0 クロスする時刻 t_1 の前後において大きく変化している。このように駆動力の変化に伴うショックが相対的に大きくなるものの、シーケンシャルシフト制御が行われる場合には、運転者の出力トルクを変化させる意思が強いため、そのショックは許容されやすい。

【 0 0 7 9 】

A I - S H I F T 制御が行われる場合の目標トルク 1 0 4 の変化率は、シーケンシャルシフト制御が行われる場合の目標トルク 1 0 3 の変化率に比べて、小さな値である。これにより、A I - S H I F T 制御が行われる場合の前後 G 1 0 2 は、A I - S H I F T 制御が行われる場合の目標トルク 1 0 4 が 0 クロスする時刻 t_2 の前後において、比較的变化が小さい。よって、駆動力の変化に伴うショックが抑制されつつトルク制御が行われることができる。

【 0 0 8 0 】

A I - S H I F T 制御においては、走行環境に基づいて駆動力が制御される。この場合、制御の効果を高めるためには、ある程度の大きさの変化率で目標トルク 1 0 4 を変化させる方が望ましい。また、走行環境は運転者にも認識されているものであるから、走行環境に応じて駆動力を変化させる場合に、駆動力の変化に伴うショックが多少あったとしても受け入れられやすいと考えられる。運転者の走行意思（例えばアクセル OFF 等）をトリガー条件として駆動力の制御が実行されるものであれば、駆動力の変化に伴うショックがより受け入れられやすくなる。A I - S H I F T 制御におけるレートリミットは、ショックの抑制と制御の効果（応答性）とを適度にバランスさせるように設定されることができる。

【 0 0 8 1 】

また、図示していないが、Dレンジの通常の制御（シフトポジションがDレンジであって、A I - S H I F T 制御が実行されていない場合の制御）では、A I - S H I F T 制御が行われる場合の目標トルク 1 0 4 の変化率に比べて、さらに小さな変化率で目標トルクが変化する。これにより、駆動力の変化に伴うショックがさらに抑制されることができる。

【 0 0 8 2 】

図 1 5 を参照して、本実施形態の動作について説明する。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 1 0 1 では、後述するステップ S 1 0 4 からステップ S 1 0 6 において算出されるレートリミット以外のレートリミットの算出処理が行われる。ステップ S 1 0 4 からステップ S 1 0 6 では、シフトの状態や目標トルクのゼロからの離れ具合等に基づいて、ドライバビリティを考慮したレートリミットが算出される。ステップ S 1 0 1 では、それ以外の要素に基づくレートリミットが算出される。例えば、ハードウェアにおけるフェールセーフ時の例外処理で設定されるレートリミットが算出される。

10

20

30

40

50

【0084】

また、バッテリー50の残容量SOCに基づいてレトリミットが設定されることができ、出力トルクが変更される場合に、モータMG1, MG2で回生が行われることがある。例えば、アップシフト時にシフトによる回生が行われることがある。回生により発電される電力は、バッテリー50に充電されるが、バッテリー50が満充電である場合には、バッテリー50に充電することができない。この場合、回生ができないため、レトリミットに制限がかけられる。ステップS101においてレトリミットの算出処理が行われると、ステップS102に進む。

【0085】

ステップS102では、シケンシャルシフト制御中か否かが判定される。運転者によるシケンシャルシフトのシフト操作に基づくシケンシャルシフト制御が行われているか否かが判定される。その判定の結果、シケンシャルシフト制御中であると判定された場合(ステップS102-Y)にはステップS106に進み、そうでない場合(ステップS102-N)にはステップS103に進む。

【0086】

ステップS103では、AI-SHIFT制御中か否かが判定される。その判定の結果、AI-SHIFT制御中であると判定された場合(ステップS103-Y)にはステップS105に進み、そうでない場合(ステップS103-N)にはステップS104に進む。

【0087】

ステップS104では、レトリミットが算出される。目標トルクが減少するトルクダウン時には、トルクダウン時レトリミット t_{pup0x} が算出される。目標トルクが減少する状況としては、アクセル開度が減少するときや、アップシフトされるときが含まれる。現在の目標トルクに対して、出力すべき最小目標トルクが小さな値である場合に、最小目標トルクへ向けて徐々に目標トルクが減少される。このときの目標トルクの変化率(減少率)は、トルクダウン時レトリミット t_{pup0x} に設定される。図14に示す例では、現在の目標トルクが符号T2で示す値であり、最小目標トルクが符号T3で示す値である。現在の目標トルクT2から最小目標トルクT3へ向けて、それぞれの制御に応じて設定されるトルクダウン時レトリミット t_{pup0x} に基づいて目標トルクが徐々に減少されていく。

【0088】

トルクダウン時レトリミット t_{pup0x} は、シフトの状態(変速段または変速比、及びその変化量等)と目標トルクのトルク0からの離れ具合(目標トルクの絶対値の大きさ)に基づいて算出される。例えば、図16に示すマップが参照されてトルクダウン時レトリミット t_{pup0x} が算出される。図16に示すマップは、ある所定のシフトの状態(ステップS104ではDレンジ)に対して設定されたものである。図16に示すように、トルクダウン時レトリミット t_{pup0x} は、目標トルクにおけるトルク0(Nm)からの離れ具合に基づいて設定されている。

【0089】

目標トルクがトルク0に近い値である場合には、トルク0からより離れている場合に比べて、トルクダウン時レトリミット t_{pup0x} が小さな値とされる。これにより、トルク0の近傍において発生しやすい駆動力の変化に伴うショックの大きさが低減される。例えば、駆動状態から被駆動状態に切り替わり目標トルク103, 104(図14参照)が0クロスするとき(時刻t1, t2参照)に、目標トルク103, 104が緩やかに変化するため、駆動力の変化に伴うショックが抑制される。また、0クロスした後にさらに目標トルク103, 104が低下していく場合には、トルク0から離れるにつれてトルクダウン時レトリミット t_{pup0x} が大きな値とされて速やかに目標トルク103, 104が最小目標トルクT3へ向けて低下されることができ。

【0090】

一方、目標トルクが増加するトルクアップ時には、トルクアップ時レトリミット t_p

10

20

30

40

50

$d n 0 x$ が算出される。目標トルクが増加する状況としては、アクセル開度が増加したときや、ダウンシフトされるときが含まれる。現在の目標トルクに対して、出力すべき目標トルクは大きな値であり、その最大目標トルクへ向けて徐々に目標トルクが増加される。このときの目標トルクの変化率（増加率）は、トルクアップ時レトリミット $t p d n 0 x$ に設定される。トルクアップ時レトリミット $t p d n 0 x$ の算出方法は、トルクダウン時レトリミット $t p u p 0 x$ と同様である。目標トルクがトルク 0 に近い値である場合には、トルク 0 からより離れている場合に比べて、トルクアップ時レトリミット $t p d n 0 x$ が小さな値とされる。ステップ S 1 0 4 にてトルクダウン時レトリミット $t p u p 0 x$ またはトルクアップ時レトリミット $t p d n 0 x$ が算出されると、ステップ S 1 0 7 に進む。

10

【 0 0 9 1 】

ステップ S 1 0 5 では、A I - S H I F T 制御におけるトルクダウン時レトリミット $t p u p 0 x$ またはトルクアップ時レトリミット $t p d n 0 x$ が算出される。トルクダウン時レトリミット $t p u p 0 x$ またはトルクアップ時レトリミット $t p d n 0 x$ の算出方法については、ステップ S 1 0 4 と同様であるが、マップ（図 1 6 参照）に設定されているレトリミットの大きさ（マップ内定数）は、ステップ S 1 0 4 の場合と異なる。図 1 7 を参照して上述したように、A I - S H I F T 制御におけるレトリミットは、D レンジの通常の制御におけるレトリミットに比べて大きな値に設定されている。

【 0 0 9 2 】

また、A I - S H I F T 制御においては、それぞれのシフトの状態に応じて図 1 6 に示すようなレトリミットのマップが複数設けられることができる。この場合、目標トルクのトルク 0 からの離れ具合が同一であっても、シフトの状態に応じてレトリミットが異なる値に設定されることができる。ステップ S 1 0 5 にて A I - S H I F T 制御におけるトルクダウン時レトリミット $t p u p 0 x$ またはトルクアップ時レトリミット $t p d n 0 x$ が算出されると、ステップ S 1 0 7 に進む。

20

【 0 0 9 3 】

ステップ S 1 0 6 では、シーケンシャルシフト制御におけるトルクダウン時レトリミット $t p u p 0 x$ またはトルクアップ時レトリミット $t p d n 0 x$ が算出される。トルクダウン時レトリミット $t p u p 0 x$ またはトルクアップ時レトリミット $t p d n 0 x$ の算出方法については、ステップ S 1 0 4 及びステップ S 1 0 5 と同様であるが、マップ（図 1 6 参照）に設定されているレトリミットの大きさ（マップ内定数）は、ステップ S 1 0 4 及びステップ S 1 0 5 の場合と異なる。図 1 7 を参照して上述したように、シーケンシャルシフト制御におけるレトリミットは、A I - S H I F T 制御及び D レンジの通常の制御におけるレトリミットに比べて大きな値に設定されている。

30

【 0 0 9 4 】

また、シーケンシャルシフト制御においては、それぞれのシフトの状態に応じて図 1 6 に示すようなレトリミットのマップが複数設けられることができる。この場合、目標トルクのトルク 0 からの離れ具合が同一であっても、シフトの状態に応じてレトリミットが異なる値に設定されることができる。ステップ S 1 0 6 にてシーケンシャルシフト制御におけるトルクダウン時レトリミット $t p u p 0 x$ またはトルクアップ時レトリミット $t p d n 0 x$ が算出されると、ステップ S 1 0 7 に進む。

40

【 0 0 9 5 】

ステップ S 1 0 7 では、ステップ S 1 0 1、S 1 0 4、S 1 0 5、S 1 0 6 においてそれぞれ算出されたレトリミットの調停処理が行われる。各ステップで算出されたレトリミットのミニマムセレクトにより、トルクダウン時レトリミット $t p u p 0 x$ またはトルクアップ時レトリミット $t p d n 0 x$ が決定される。

【 0 0 9 6 】

例えば、シーケンシャルシフト制御が実行中である場合を例に説明すると、トルクダウン時には、ステップ S 1 0 1 で算出された（トルクダウン時の）レトリミットと、ステップ S 1 0 6 において算出されたトルクダウン時レトリミット $t p u p 0 x$ とのミニマ

50

ムセレクトにより最終的なトルクダウン時レトリミット $t p u p$ が決定される。また、トルクアップ時には、ステップ S 1 0 1 で算出された（トルクアップ時の）レトリミットと、ステップ S 1 0 6 において算出されたトルクアップ時レトリミット $t p d n 0 x$ とのミニマムセレクトにより最終的なトルクアップ時レトリミット $t p d n$ が決定される。

【 0 0 9 7 】

次に、ステップ S 1 0 8 では、ステップ S 1 0 7 にて調停されたレトリミットが制御量として反映される。トルクダウン時には、ステップ S 1 0 7 で決定された最終的なトルクダウン時レトリミット $t p u p$ に基づいて目標トルク $t p t r g$ が算出される。一方、トルクアップ時には、ステップ S 1 0 7 で決定された最終的なトルクアップ時レトリミット $t p d n$ に基づいて目標トルク $t p t r g$ が算出される。ステップ S 1 0 8 が実行されると、本制御フローは終了される。

10

【 0 0 9 8 】

本実施形態によれば、駆動力の制御が行われるに際し、予め定められたゼロ近傍の所定領域では、制御内容に応じて駆動力の変化率（レトリミット）が異なる値に設定される（ステップ S 1 0 2 から S 1 0 6 ）。駆動力の変化率は、シーケンシャルシフト制御が実行されている場合にもっとも大きな値に設定され（ステップ S 1 0 6 ）、A I - S H I F T 制御が実行されている場合（ステップ S 1 0 5 ）、D レンジの通常の制御が実行されている場合（ステップ S 1 0 4 ）の順に変化率が小さな値として設定される。

20

【 0 0 9 9 】

シーケンシャルシフト制御が実行されている場合には大きな変化率で駆動力が変化することで制御の応答性がより高められる。D レンジの通常の制御が実行されている場合には、駆動力の変化に伴うショックを低減することが優先される。また、A I - S H I F T 制御が実行されている場合には、駆動力の変化率がシーケンシャルシフト制御と D レンジの通常の制御との間の値に設定されることで、ショックの抑制と制御の効果とを適度にバランスさせた制御とされることができ。

【 0 1 0 0 】

本実施形態によれば、制御内容（運転者の走行意思）に応じてレトリミットが設定されるので、それぞれの制御内容に応じてショックレベルと応答性のチューニングを行うことができる。車両の駆動力を制御する場合に、駆動力の変化に伴うショックの抑制と制御の応答性を両立することができる。

30

【 0 1 0 1 】

なお、本実施形態では、ハイブリッドシステム制御装置が搭載された車両の駆動力が制御される場合を例に説明したが、駆動力の制御対象となる車両及び制御システムは、これには限定されない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 2 】

【 図 1 】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態の動作を示すフローチャートである。

【 図 2 】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態において、ドライバー要求ペラシフトトルクを算出するためのマップである。

40

【 図 3 】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態において、ドライバー要求エンジン回転数を算出するためのマップである。

【 図 4 】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態において、ドライバーの要求変速段を算出するためのマップである。

【 図 5 】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態において、ドライバー要求変速段を算出するための他のマップである。

【 図 6 】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態において、変速段規制時の目標ペラトルクの例を示す図である。

【 図 7 】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態の効果の説明するための図である

50

。

【図 8】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態において、ドライバー要求変速段を算出するための他のマップである。

【図 9】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態の概略構成を示すブロック図である。

【図 10】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態において、動力分配統合機構の共線図である。

【図 11】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態において、道路勾配と目標変速段の関係を示すマップである。

【図 12】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態において、コーナーの曲がり度合いに応じた目標変速段を示すマップである。

【図 13】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態において、前方車両との相対的位置関係に応じた変速段を示すマップである。

【図 14】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態の制御内容と効果について説明するための図である。

【図 15】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態の動作を示す他のフローチャートである。

【図 16】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態において、トルクの大きさに応じたレートリミットを示すマップである。

【図 17】本発明の車両用駆動力制御装置の第 1 実施形態において、制御内容とレートリミットの関係を示すマップである。

【符号の説明】

【0103】

20 ハイブリッド車両

22 エンジン

24 エンジン ECU

26 クランクシャフト

28 ダンパ

30 動力分配統合機構

31 サンギヤ

32 リングギヤ

32 a リングギヤ軸

33 ピニオンギヤ

34 キャリア

35 減速ギヤ

40 モータ ECU

41 インバータ

42 インバータ

43 回転位置検出センサ

44 回転位置検出センサ

50 バッテリ

51 温度センサ

52 バッテリ ECU

54 電力ライン

60 ギヤ機構

62 デファレンシャルギヤ

63 a 駆動輪

63 b 駆動輪

70 ハイブリッド用電子制御ユニット

72 CPU

10

20

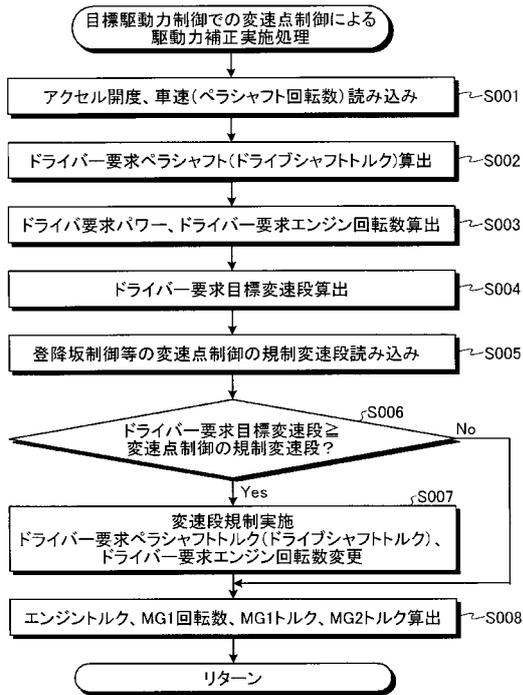
30

40

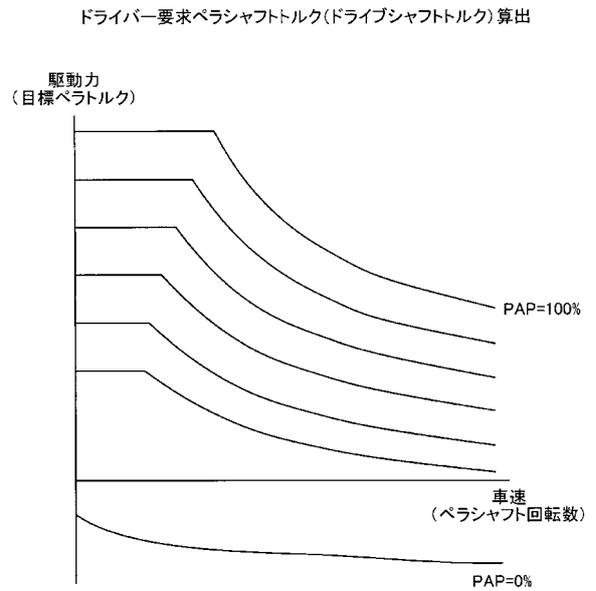
50

- 7 4 R O M
- 7 6 R A M
- 8 0 イグニッションスイッチ
- 8 1 シフトレバー
- 8 2 シフトポジションセンサ
- 8 3 アクセルペダル
- 8 4 アクセルペダルポジションセンサ
- 8 5 ブレーキペダル
- 8 8 車速センサ
- B P ブレーキペダルポジション
- t p u p 0 x トルクダウン時レートリミット
- t p d n 0 x トルクアップ時レートリミット
- t p u p 最終的なトルクダウン時レートリミット
- t p d n 最終的なトルクアップ時レートリミット
- t p t r g 目標トルク

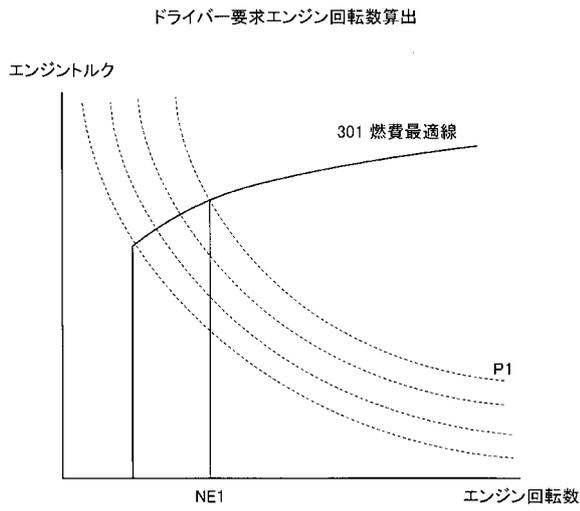
【 図 1 】



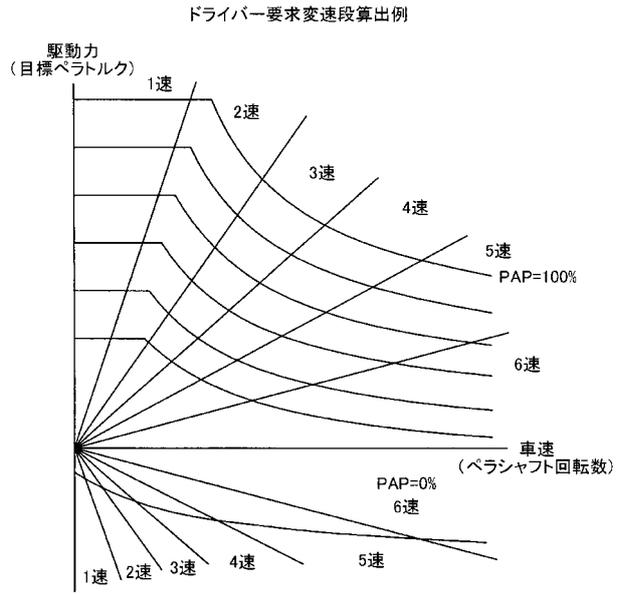
【 図 2 】



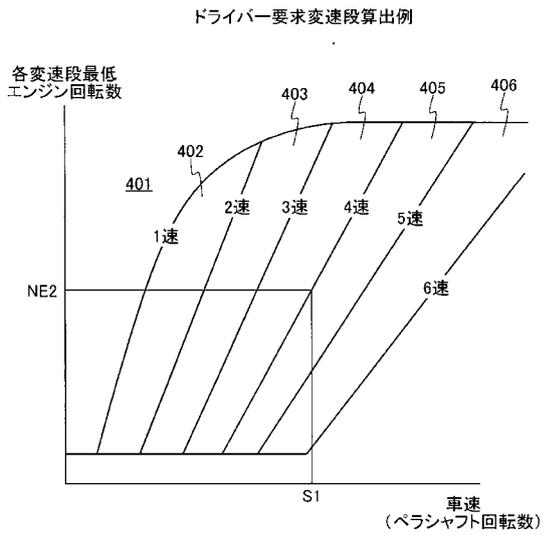
【 図 3 】



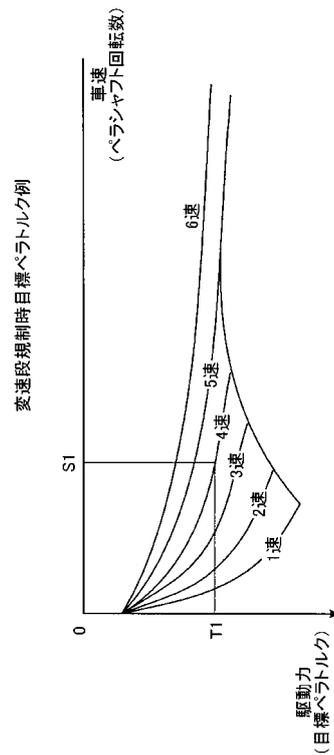
【 図 4 】



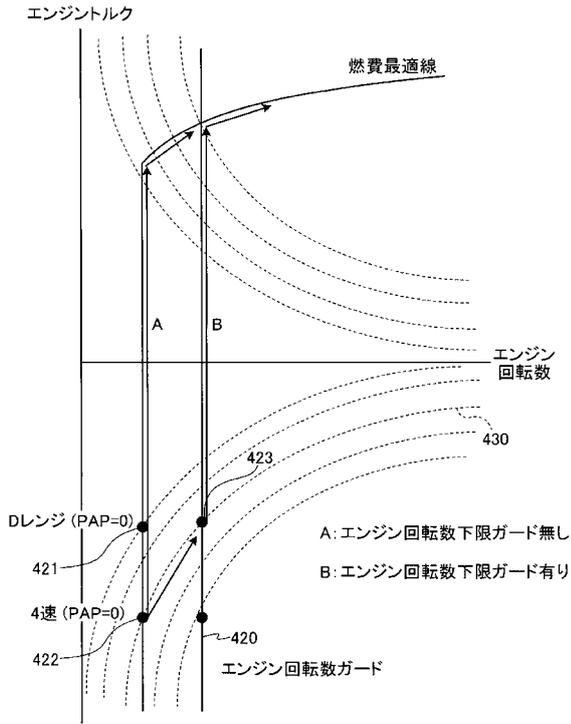
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

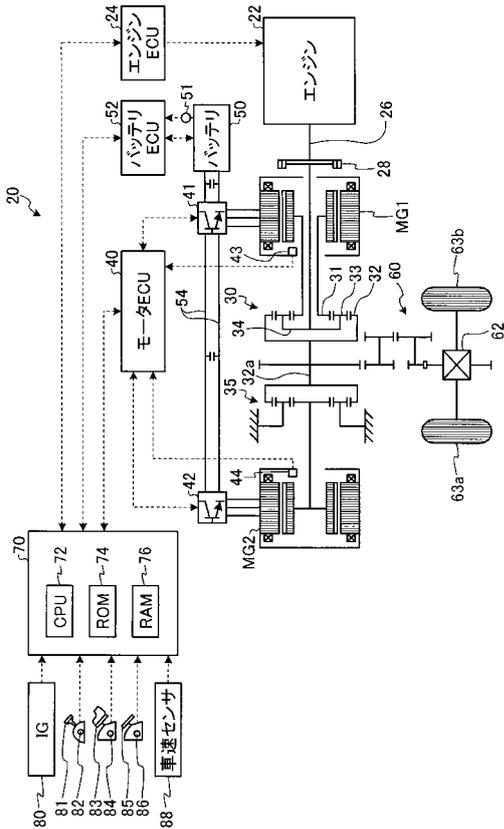


【 図 8 】

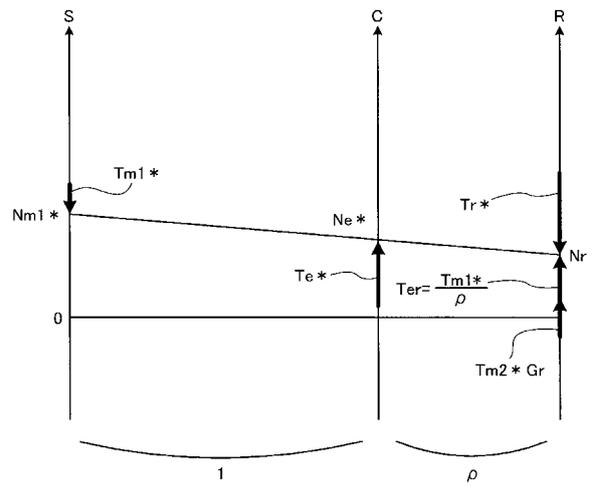
ドライバー要求変速段算出例

変速段	変速比範囲
1速	3.3
2速	1.35~1.96
3速	1.0~1.35
4速	0.73~1.0
5速	0.58~0.73
6速	0.58

【 図 9 】



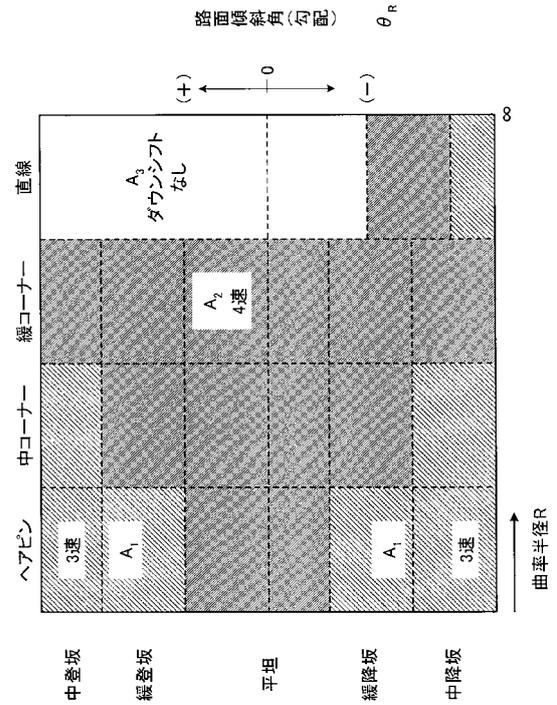
【 図 10 】



【 図 1 1 】

道路勾配 θ	中登坂	5 th
	緩登坂	6 th
	平坦	6 th
	緩降坂	6 th
	中降坂	5 th

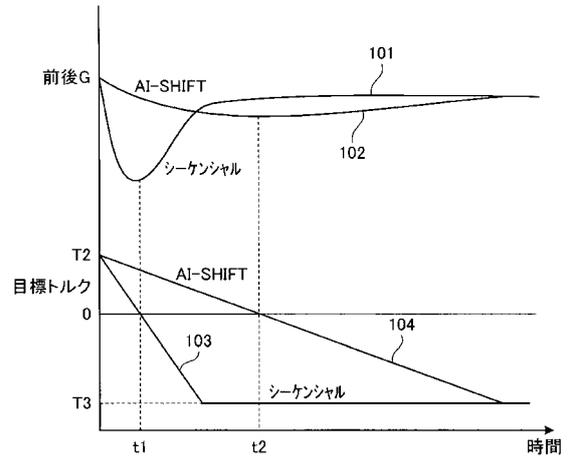
【 図 1 2 】



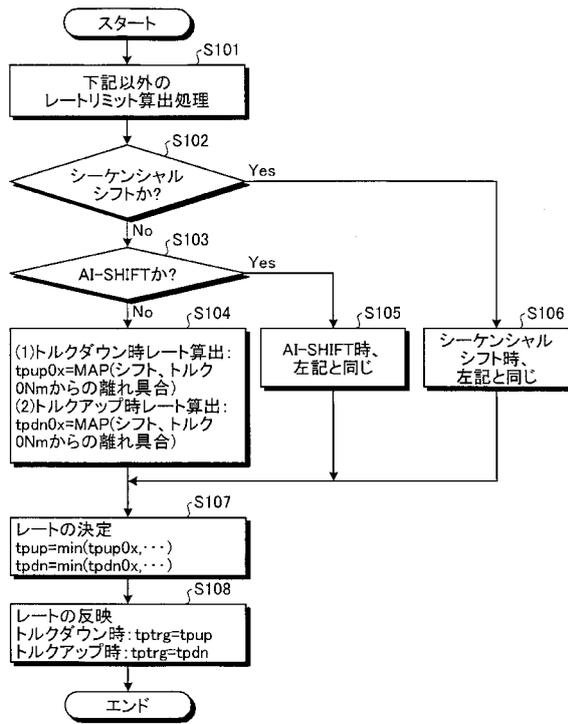
【 図 1 3 】

		車間時間			
		0~1.0	1.0~2.0	2.0~3.0	3.0~
相対車速	0~-10	6th	6th	6th	6th
	-10~-20	4th	5th	5th	6th
	-20~-30	3rd	4th	4th	6th
	-30~-40	3rd	3rd	4th	6th
	-40~	3rd	3rd	3rd	5th

【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

トルク0(Nm)からの離れ具合	小……中……大
レートリミット (目標トルク変化率)	小……中……大

【 図 1 7 】

制御	レートリミット (目標トルク変化率)
シーケンシャル	大
AI-SHIFT	中
Dレンジ	小

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 6/445 Z H V	
B 6 0 K 6/445 (2007.10)	B 6 0 L 15/10 C	
B 6 0 L 15/10 (2006.01)		

Fターム(参考) 5H115 PA01 PA08 PC06 PG04 PI13 PI22 PU24 QE04 QE06 QE17
QN03 RE02 RE03 SE03 SE05 TB01 TE02 T002 T021 T022
T023 T024