

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4600540号
(P4600540)

(45) 発行日 平成22年12月15日(2010.12.15)

(24) 登録日 平成22年10月8日(2010.10.8)

(51) Int.Cl. F I
F O 2 D 45/00 (2006.01) F O 2 D 45/00 3 6 4 A
F O 2 D 29/00 (2006.01) F O 2 D 29/00 C

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-198302 (P2008-198302)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成20年7月31日(2008.7.31)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2010-37951 (P2010-37951A)	(74) 代理人	100064746
(43) 公開日	平成22年2月18日(2010.2.18)		弁理士 深見 久郎
審査請求日	平成21年5月19日(2009.5.19)	(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100111246
			弁理士 荒川 伸夫
		(72) 発明者	桑原 清二
			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】 駆動源の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動源としてのエンジンの定常状態における前記エンジンの出力トルクの要求値である静的な第1の要求値を、アクセル開度に応じて設定するための手段と、

前記エンジンの過渡状態における前記エンジンの出力トルクの要求値である動的な第2の要求値を、車両の挙動に基づいて自動的に設定するための手段と、

前記第1の要求値および前記第2の要求値に応じて、前記エンジンの出力トルクの動的な第3の要求値に前記第1の要求値を変換するための変換手段と、

前記第2の要求値および前記第3の要求値の和に応じて前記エンジンを制御するための手段とを備える、駆動源の制御装置。

【請求項2】

前記変換手段は、前記第1の要求値と前記第2の要求値との和に応じて、前記第3の要求値に前記第1の要求値を変換するための手段を含む、請求項1に記載の駆動源の制御装置。

【請求項3】

前記変換手段は、前記第1の要求値および前記第2の要求値をパラメータに有するマップを用いて、前記第3の要求値に前記第1の要求値を変換するための手段を含む、請求項1に記載の駆動源の制御装置。

【請求項4】

前記第2の要求値は、前記エンジンが出力すべき最小限の出力トルクに相当する、請求

項 1 ~ 3 のいずれかに記載の駆動源の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動源の制御装置に関し、特に、駆動源の出力値の要求値を設定し、設定された要求値に応じて駆動源の出力値を制御する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、スロットルバルブの開度（以下、スロットル開度とも記載する）などにより、出力トルクの値などが定まるエンジンが知られている。一般的に、スロットル開度は、アクセルペダルの位置（以下、アクセル開度とも記載する）と一義的に対応するように作動する。しかしながら、スロットル開度とアクセル開度とが常に一義的に対応していると、たとえば車両の挙動が乱れた場合などにおいて、車両の駆動力などを運転者の意思と関係なく制御することが困難である。そこで、アクセル開度に依存せず出力トルクなどを制御することが可能であるように、アクチュエータにより作動する電子スロットルバルブがエンジンに設けられた車両がある。電子スロットルバルブが設けられた車両においては、アクセル開度の他、車両の挙動などに基づいて要求エンジントルクを設定し、実際のエンジントルクが設定された要求エンジントルクになるようにエンジンを制御することが可能である。

【0003】

たとえば、アクセル開度に応じて定められる要求エンジントルクは、静的な要求エンジントルクとして定められる。車両の挙動などに基づいて自動的に定められる要求エンジントルクは、動的な要求エンジントルクとして定められる。

【0004】

ここで、静的な要求エンジントルクは、たとえばエンジンの定常状態におけるエンジントルクであって、将来的に実現されるべきエンジントルクを意味する。動的な要求エンジントルクはエンジンの過渡状態におけるエンジントルクであって、速やかに実現されるべきエンジントルクを意味する。

【0005】

静的な要求エンジントルクと動的な要求エンジントルクとが加減算されたり、静的な要求エンジントルクと動的な要求エンジントルクとが比較されたりした結果に応じて、最終的な要求エンジントルクが定められる。

【0006】

特開 2003 - 129876 号公報（特許文献 1）には、静トルクの 1 次的な値と動トルクとのうちのより大きい方を選ぶことが開示されている。

【特許文献 1】特開 2003 - 129876 号公報（第 0085 段落，図 8）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、エンジンの制御では、たとえば、アクセル開度に応じて定められる静的な要求エンジントルクと、エンジンのアイドル状態を維持するための最小限のトルクとして定められる動的な要求エンジントルクとを加減算することにより得られる要求エンジントルクを実現することが望ましい場合がある。

【0008】

しかしながら、静的な要求エンジントルクと動的な要求エンジントルクとは、時間的な特性、すなわち実現される時期が異なるため、静的な要求エンジントルクと動的な要求エンジントルクとを単純に加減算しても、要求すべきエンジントルクは不明である。すなわち、将来的に実現される要求エンジントルクと速やかに実現される要求エンジントルクとを加減算しても、現時点で実現すべき最適な要求エンジントルクは不明である。したがって、エンジンの制御に用いることができる要求エンジントルクを得ることはできない。

【0009】

特開2003-129876号公報においては、静的な要求エンジントルクと動的な要求エンジントルクとを比較して最終的な要求エンジントルクを設定する場合について記載されているものの、静的な要求エンジントルクと動的な要求エンジントルクとを加減算して最終的な要求エンジントルクを設定する場合については何等記載がない。したがって、静的な要求エンジントルクと動的な要求エンジントルクとを加減算して最終的な要求エンジントルクを設定することができなかった。

【0010】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、静的な要求値と動的な要求値との和に応じて駆動源を制御することができる駆動源の制御装置を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

第1の発明に係る駆動源の制御装置は、駆動源の出力値の静的な第1の要求値を設定するための手段と、出力値の動的な第2の要求値を設定するための手段と、第1の要求値および第2の要求値に応じて、出力値の動的な第3の要求値に第1の要求値を変換するための変換手段と、第2の要求値および第3の要求値の和に応じて駆動源を制御するための手段とを備える。

【0012】

この構成によると、駆動源の出力値の静的な第1の要求値ならびに出力値の動的な第2の要求値が設定される。静的な第1の要求値は、第1の要求値および第2の要求値に応じて、動的な第3の要求値に変換される。これにより、第1の要求値による影響ならびに第2の要求値による影響の両方を考慮して、静的な第1の要求値を動的な第3の要求値に精度よく変換することができる。第2の要求値ならびに第3の要求値はともに動的な要求値であるため、第2の要求値が実現される時期と第3の要求値が実現される時期とのズレは小さい。そこで、第2の要求値および第3の要求値との和に応じて駆動源が制御される。これにより、静的な第1の要求値から変換された動的な第3の要求値と動的な第2の要求値との和に応じて、駆動源を制御することができる。言い換えると、動的な第3の要求値に変換された静的な第1の要求値と動的な第2の要求値との和に応じて、駆動源を制御することができる。そのため、静的な要求値と動的な要求値との和に応じて駆動源を制御することができる駆動源の制御装置を提供することができる。

20

30

【0013】

第2の発明に係る駆動源の制御装置においては、第1の発明の構成に加え、変換手段は、第1の要求値と第2の要求値との和に応じて、第3の要求値に第1の要求値を変換するための手段を含む。

【0014】

この構成によると、静的な第1の要求値は、第1の要求値と第2の要求値との和に応じて、動的な第3の要求値に変換される。これにより、第1の要求値と第2の要求値とから得られる要求値毎に、静的な第1の要求値を動的な第3の要求値に精度よく変換することができる。

40

【0015】

第3の発明に係る駆動源の制御装置においては、第1の発明の構成に加え、変換手段は、第1の要求値および第2の要求値をパラメータに有するマップを用いて、第3の要求値に第1の要求値を変換するための手段を含む。

【0016】

この構成によると、静的な第1の要求値は、第1の要求値および第2の要求値をパラメータに有するマップを用いて、動的な第3の要求値に変換される。これにより、第1の要求値と第2の要求値との組合せ毎に、静的な第1の要求値を動的な第3の要求値に精度よく変換することができる。

【0017】

50

第4の発明に係る駆動源の制御装置においては、第1～3のいずれかの発明の構成に加え、出力値は、出力トルクである。

【0018】

この構成によると、静的な要求トルクと動的な要求トルクとの和に応じた出力トルクを得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同一である。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

10

【0020】

<第1の実施の形態>

図1を参照して、本発明の実施の第1の形態に係る制御装置を搭載した車両について説明する。この車両は、FR (Front engine Rear drive) 車両である。なお、FR以外の車両であってもよい。

【0021】

車両は、エンジン1000と、オートマチックトランスミッション2000と、トルクコンバータ2100と、オートマチックトランスミッション2000の一部を構成するプラネタリギヤユニット3000と、オートマチックトランスミッション2000の一部を構成する油圧回路4000と、プロペラシャフト5000と、デファレンシャルギヤ6000と、後輪7000と、ECU (Electronic Control Unit) 8000とを含む。

20

【0022】

エンジン1000は、インジェクタ(図示せず)から噴射された燃料と空気との混合気を、シリンダの燃焼室内で燃焼させる内燃機関である。燃焼によりシリンダ内のピストンが押し下げられて、クランクシャフトが回転させられる。エンジン1000により、オルタネータおよびエアコンディショナーなどの補機1004が駆動される。エンジン1000の出力トルク(エンジントルクTE)は、電子スロットルバルブ8016の作動量、すなわちスロットル開度などに応じて変化する。なお、エンジン1000の代わりにもしくは加えて、駆動源にモータを用いるようにしてもよい。また、ディーゼルエンジンを用いるようにしてもよい。ディーゼルエンジンにおいては、インジェクタの開弁時間(作動量)、すなわち燃料噴射量に応じて出力トルクが変化する。

30

【0023】

オートマチックトランスミッション2000は、トルクコンバータ2100を介してエンジン1000に連結される。オートマチックトランスミッション2000は、所望のギヤ段を形成することにより、クランクシャフトの回転数を所望の回転数に変速する。なお、ギヤ段を形成するオートマチックトランスミッションの代わりに、ギヤ比を無段階に変更するCVT (Continuously Variable Transmission) を搭載するようにしてもよい。さらに、油圧アクチュエータもしくは電動モータにより変速される常時噛合式歯車からなる自動変速機を搭載するようにしてもよい。

【0024】

オートマチックトランスミッション2000から出力された駆動力は、プロペラシャフト5000およびデファレンシャルギヤ6000を介して、左右の後輪7000に伝達される。

40

【0025】

ECU 8000には、シフトレバー8004のポジションスイッチ8006と、アクセルペダル8008のアクセル開度センサ8010と、エアフローメータ8012と、電子スロットルバルブ8016のスロットル開度センサ8018と、エンジン回転数センサ8020と、入力軸回転数センサ8022と、出力軸回転数センサ8024と、油温センサ8026と、水温センサ8028とがハーネスなどを介して接続されている。

【0026】

50

シフトレバー 8004 の位置 (ポジション) は、ポジションスイッチ 8006 により検出され、検出結果を表す信号が ECU 8000 に送信される。シフトレバー 8004 の位置に対応して、オートマチックトランスミッション 2000 のギヤ段が自動で形成される。また、運転者の操作に応じて、運転者が任意のギヤ段を選択できるマニュアルシフトモードを選択できるように構成してもよい。

【0027】

アクセル開度センサ 8010 は、アクセルペダル 8008 の開度を検出し、検出結果を表す信号を ECU 8000 に送信する。エアフローメータ 8012 は、エンジン 1000 に吸入される空気量を検出し、検出結果を表す信号を ECU 8000 に送信する。

【0028】

スロットル開度センサ 8018 は、アクチュエータにより開度が調整される電子スロットルバルブ 8016 の開度を検出し、検出結果を表す信号を ECU 8000 に送信する。電子スロットルバルブ 8016 により、エンジン 1000 に吸入される空気量が調整される。

【0029】

なお、電子スロットルバルブ 8016 の代わりにもしくは加えて、吸気バルブ (図示せず) や排気バルブ (図示せず) のリフト量や開閉する位相を変更する可変バルブリフトシステムにより、エンジン 1000 に吸入される空気量を調整するようにしてもよい。

【0030】

エンジン回転数センサ 8020 は、エンジン 1000 の出力軸 (クランクシャフト) の回転数 (以下、エンジン回転数 NE と記載する) を検出し、検出結果を表す信号を ECU 8000 に送信する。入力軸回転数センサ 8022 は、オートマチックトランスミッション 2000 の入力軸回転数 NI (トルクコンバータ 2100 のタービン回転数 NT) を検出し、検出結果を表す信号を ECU 8000 に送信する。出力軸回転数センサ 8024 は、オートマチックトランスミッション 2000 の出力軸回転数 NO を検出し、検出結果を表す信号を ECU 8000 に送信する。

【0031】

油温センサ 8026 は、オートマチックトランスミッション 2000 の作動や潤滑に用いられるオイル (ATF: Automatic Transmission Fluid) の温度 (油温) を検出し、検出結果を表す信号を ECU 8000 に送信する。

【0032】

水温センサ 8028 は、エンジン 1000 の冷却水の温度 (水温) を検出し、検出結果を表わす信号を ECU 8000 に送信する。

【0033】

ECU 8000 は、ポジションスイッチ 8006、アクセル開度センサ 8010、エアフローメータ 8012、スロットル開度センサ 8018、エンジン回転数センサ 8020、入力軸回転数センサ 8022、出力軸回転数センサ 8024、油温センサ 8026、水温センサ 8028 などから送られてきた信号、ROM (Read Only Memory) 8002 に記憶されたマップおよびプログラムに基づいて、車両が所望の走行状態となるように、機器類を制御する。なお ECU 8000 により実行されるプログラムを CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disc) などの記録媒体に記録して市場に流通させてもよい。

【0034】

本実施の形態において、ECU 8000 は、シフトレバー 8004 が D (ドライブ) ポジションであることにより、オートマチックトランスミッション 2000 のシフトレンジに D (ドライブ) レンジが選択された場合、前進 1 速 ~ 8 速ギヤ段のうちのいずれかのギヤ段が形成されるように、オートマチックトランスミッション 2000 を制御する。前進 1 速 ~ 8 速ギヤ段のうちのいずれかのギヤ段が形成されることにより、オートマチックトランスミッション 2000 は後輪 7000 に駆動力を伝達し得る。なお D レンジにおいて、8 速ギヤ段よりも高速のギヤ段を形成可能であるようにしてもよい。形成するギヤ段は

10

20

30

40

50

、車速とアクセル開度とをパラメータとして実験等により予め作成された変速線図に基づいて決定される。なお、ECUは複数のECUに分割するようにしてもよい。

【0035】

図2を参照して、プラネタリギヤユニット3000について説明する。プラネタリギヤユニット3000は、クランクシャフトに連結された入力軸2102を有するトルクコンバータ2100に接続されている。

【0036】

プラネタリギヤユニット3000は、フロントプラネタリ3100と、リアプラネタリ3200と、C1クラッチ3301と、C2クラッチ3302と、C3クラッチ3303と、C4クラッチ3304と、B1ブレーキ3311と、B2ブレーキ3312と、ワンウェイクラッチ(F)3320とを含む。

10

【0037】

フロントプラネタリ3100は、ダブルピニオン型の遊星歯車機構である。フロントプラネタリ3100は、第1サンギヤ(S1)3102と、1対の第1ピニオンギヤ(P1)3104と、キャリア(CA)3106と、リングギヤ(R)3108とを含む。

【0038】

第1ピニオンギヤ(P1)3104は、第1サンギヤ(S1)3102および第1リングギヤ(R)3108と噛合っている。第1キャリア(CA)3106は、第1ピニオンギヤ(P1)3104が公転および自転可能であるように支持している。

【0039】

第1サンギヤ(S1)3102は、回転不能であるようにギヤケース3400に固定される。第1キャリア(CA)3106は、プラネタリギヤユニット3000の入力軸3002に連結される。

20

【0040】

リアプラネタリ3200は、ラビニヨ型の遊星歯車機構である。リアプラネタリ3200は、第2サンギヤ(S2)3202と、第2ピニオンギヤ(P2)3204と、リアキャリア(RCA)3206と、リアリングギヤ(RR)3208と、第3サンギヤ(S3)3210と、第3ピニオンギヤ(P3)3212とを含む。

【0041】

第2ピニオンギヤ(P2)3204は、第2サンギヤ(S2)3202、リアリングギヤ(RR)3208および第3ピニオンギヤ(P3)3212と噛合っている。第3ピニオンギヤ(P3)3212は、第2ピニオンギヤ(P2)3204に加えて、第3サンギヤ(S3)3210と噛合っている。

30

【0042】

リアキャリア(RCA)3206は、第2ピニオンギヤ(P2)3204および第3ピニオンギヤ(P3)3212が公転および自転可能であるように支持している。リアキャリア(RCA)3206は、ワンウェイクラッチ(F)3320に連結される。リアキャリア(RCA)3206は、1速ギヤ段の駆動時(エンジン1000から出力された駆動力を用いた走行時)に回転不能となる。リアリングギヤ(RR)3208は、プラネタリギヤユニット3000の出力軸3004に連結される。

40

【0043】

ワンウェイクラッチ(F)3320は、B2ブレーキ3312と並列に設けられる。すなわち、ワンウェイクラッチ(F)3320のアウトレースはギヤケース3400に固定され、インナーレースはリアキャリア(RCA)3206に連結される。

【0044】

図3に、各変速ギヤ段と、各クラッチおよび各ブレーキの作動状態との関係を表した作動表を示す。この作動表に示された組み合わせで各ブレーキおよび各クラッチを作動させることにより、前進1速～8速のギヤ段と、後進1速および2速のギヤ段が形成される。

【0045】

図4を参照して、油圧回路4000の要部について説明する。なお、油圧回路4000

50

は、以下に説明するものに限られない。

【0046】

油圧回路4000は、オイルポンプ4004と、プライマリレギュレータバルブ4006と、マニュアルバルブ4100と、ソレノイドモジュレータバルブ4200と、SL1リニアソレノイド(以下、SL(1)と記載する)4210と、SL2リニアソレノイド(以下、SL(2)と記載する)4220と、SL3リニアソレノイド(以下、SL(3)と記載する)4230と、SL4リニアソレノイド(以下、SL(4)と記載する)4240と、SL5リニアソレノイド(以下、SL(5)と記載する)4250と、SLTリニアソレノイド(以下、SLTと記載する)4300と、B2コントロールバルブ4500を含む。

10

【0047】

オイルポンプ4004は、エンジン1000のクランクシャフトに連結されている。クランクシャフトが回転することにより、オイルポンプ4004が駆動し、油圧を発生する。オイルポンプ4004で発生した油圧は、プライマリレギュレータバルブ4006により調圧され、ライン圧が生成される。

【0048】

プライマリレギュレータバルブ4006は、SLT4300により調圧されたスロットル圧をパイロット圧として作動する。ライン圧は、ライン圧油路4010を介してマニュアルバルブ4100に供給される。

【0049】

マニュアルバルブ4100は、ドレンポート4105を含む。ドレンポート4105から、Dレンジ圧油路4102およびRレンジ圧油路4104の油圧が排出される。マニュアルバルブ4100のスプールがDポジションにある場合、ライン圧油路4010とDレンジ圧油路4102とが連通させられ、Dレンジ圧油路4102に油圧が供給される。このとき、Rレンジ圧油路4104とドレンポート4105とが連通させられ、Rレンジ圧油路4104のRレンジ圧がドレンポート4105から排出される。

20

【0050】

マニュアルバルブ4100のスプールがRポジションにある場合、ライン圧油路4010とRレンジ圧油路4104とが連通させられ、Rレンジ圧油路4104に油圧が供給される。このとき、Dレンジ圧油路4102とドレンポート4105とが連通させられ、Dレンジ圧油路4102のDレンジ圧がドレンポート4105から排出される。

30

【0051】

マニュアルバルブ4100のスプールがNポジションにある場合、Dレンジ圧油路4102およびRレンジ圧油路4104の両方と、ドレンポート4105とが連通させられ、Dレンジ圧油路4102のDレンジ圧およびRレンジ圧油路4104のRレンジ圧がドレンポート4105から排出される。

【0052】

Dレンジ圧油路4102に供給された油圧は、最終的には、C1クラッチ3301、C2クラッチ3302およびC3クラッチ3303に供給される。Rレンジ圧油路4104に供給された油圧は、最終的には、B2ブレーキ3312に供給される。

40

【0053】

ソレノイドモジュレータバルブ4200は、ライン圧を元圧とし、SLT4300に供給する油圧(ソレノイドモジュレータ圧)を一定の圧力に調圧する。

【0054】

SL(1)4210は、C1クラッチ3301に供給される油圧を調圧する。SL(2)4220は、C2クラッチ3302に供給される油圧を調圧する。SL(3)4230は、C3クラッチ3303に供給される油圧を調圧する。SL(4)4240は、C4クラッチ3304に供給される油圧を調圧する。SL(5)4250は、B1ブレーキ3311に供給される油圧を調圧する。

【0055】

50

S L T 4 3 0 0 は、アクセル開度センサ 8 0 1 0 により検出されたアクセル開度に基づいた E C U 8 0 0 0 からの制御信号に応じて、ソレノイドモジュレータ圧を調圧し、スロットル圧を生成する。スロットル圧は、S L T 油路 4 3 0 2 を介して、プライマリレギュレータバルブ 4 0 0 6 に供給される。スロットル圧は、プライマリレギュレータバルブ 4 0 0 6 のパイロット圧として利用される。

【 0 0 5 6 】

S L (1) 4 2 1 0、S L (2) 4 2 2 0、S L (3) 4 2 3 0、S L (4) 4 2 4 0、S L (5) 4 2 5 0 および S L T 4 3 0 0 は、E C U 8 0 0 0 から送信される制御信号により制御される。

【 0 0 5 7 】

B 2 コントロールバルブ 4 5 0 0 は、D レンジ圧油路 4 1 0 2 および R レンジ圧油路 4 1 0 4 のいずれか一方からの油圧を選択的に、B 2 ブレーキ 3 3 1 2 に供給する。B 2 コントロールバルブ 4 5 0 0 に、D レンジ圧油路 4 1 0 2 および R レンジ圧油路 4 1 0 4 が接続されている。B 2 コントロールバルブ 4 5 0 0 は、S L U ソレノイドバルブ (図示せず) から供給された油圧とスプリングの付勢力とにより制御される。

【 0 0 5 8 】

S L U ソレノイドバルブがオンの場合、B 2 コントロールバルブ 4 5 0 0 は、図 4 において左側の状態となる。この場合、B 2 ブレーキ 3 3 1 2 には、S L U ソレノイドバルブから供給された油圧をパイロット圧として、D レンジ圧を調圧した油圧が供給される。

【 0 0 5 9 】

S L U ソレノイドバルブがオフの場合、B 2 コントロールバルブ 4 5 0 0 は、図 4 において右側の状態となる。この場合、B 2 ブレーキ 3 3 1 2 には、R レンジ圧が供給される。

【 0 0 6 0 】

図 5 を参照して、本実施の形態に係る制御装置のシステム構成について説明する。図 5 中の「 F 」は駆動力を、「 T E 」はエンジントルクを示す。なお、以下に説明する各構成の機能は、ハードウエアにより実現するようにしてもよく、ソフトウエアにより実現するようにしてもよい。

【 0 0 6 1 】

図 5 に示すように、制御装置は、パワートレンドライバモデル (PDRM: Power train Driver Model) 9 0 0 0 と、ドライバズサポートシステム (DSS: Drivers Support System) 9 0 2 4 と、パワートレインマネージャ (PTM: Power Train Manager) 9 1 0 0 と、V D I M (Vehicle Dynamics Integrated Management) システム 9 1 1 0 と、制振制御システム 9 1 2 0 と、最高車速制限システム 9 1 3 0 と、E C T (Electronic controlled Transmission) トルク制御システム 9 1 4 0 と、エンジン制御システム 9 2 0 0 とを備える。

【 0 0 6 2 】

パワートレンドライバモデル 9 0 0 0 は、ドライバの操作に基づいて、車両に対するドライバの要求駆動力を設定するために用いられるモデル (関数) である。本実施の形態においては、実験およびシミュレーションの結果などに基づいて予め定められたエンジントルクマップに従って、アクセル開度から要求駆動力 (駆動力の要求値) が設定される。

【 0 0 6 3 】

より具体的には、静的トルク設定部 9 0 0 2 において、エンジン 1 0 0 0 に対する静的な要求エンジントルク (エンジン 1 0 0 0 の出力トルクの要求値) がアクセル開度から設定される。静的な要求エンジントルクとは、エンジン 1 0 0 0 の出力トルクが安定した状態における要求エンジントルクであって、過渡的な状態を経て所定の時間の経過後に実現される要求エンジントルクを意味する。静的な要求エンジントルクは、図 6 に示すように、電子スロットルバルブ 8 0 1 6 などの機器の応答性、制御時の遅れなど、時間的な影響を考慮せずに定められる。

【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

50

静的トルク設定部 9002 において設定された静的な要求エンジントルクは、変換部 9004 において、動的な要求エンジントルクに変換される。動的な要求エンジントルクとは、エンジン 1000 の出力トルクが変化し得る過渡状態における要求エンジントルクであって、速やかに実現される要求エンジントルクを意味する。動的な要求エンジントルクは、電子スロットルバルブ 8016 などの機器の応答性、制御時の遅れなどの時間的な影響を考慮して定められる。

【0065】

たとえば、図 7 に示すように、1 次遅れの関数で表現されたエンジンモデル $C(s)$ を用いてスロットルバルブ 8016 などの機器の制御時（作動時）における遅れを静的な要求エンジントルクに加えることにより、静的な要求エンジントルクを動的な要求エンジントルクに変換する。

10

【0066】

図 7 に示すエンジンモデル $C(s)$ の時定数 T は、図 5 に示す時定数算出部 9006 により算出される。時定数算出部 9006 は、静的トルク設定部 9002 において設定された静的な要求エンジントルクと動的トルク設定部 9008 において設定された動的な要求エンジントルクとの和に応じて、時定数 T を算出する。たとえば、静的な要求エンジントルクと動的な要求エンジントルクとの和をパラメータに有するマップに従って、時定数 T が算出される。なお、時定数 T を算出する方法はこれに限らない。

【0067】

静的トルク設定部 9002 において設定された静的な要求エンジントルクと動的トルク設定部 9008 において設定された動的な要求エンジントルクとの和に応じて時定数 T を算出することにより、静的トルク設定部 9002 において設定された静的な要求エンジントルクと動的トルク設定部 9008 において設定された動的な要求エンジントルクとから得られる要求エンジントルク毎に、静的な要求エンジントルクを動的な要求エンジントルクに精度よく変換することができる。

20

【0068】

本実施の形態において、動的トルク設定部 9008 は、エンジン 1000 が出力すべき最小限のエンジントルクに相当する動的な要求エンジントルクを設定する。たとえば、動的トルク設定部 9008 は、ISC (Idle Speed Control) により動的な要求エンジントルクを設定する。すなわち、エンジンのアイドル時において、エンジン回転数 NE が予め定められた目標アイドル回転数より高くなると、予め定められた補正量だけ要求エンジントルクが小さくなるように設定される。逆に、エンジンのアイドル時において、エンジン回転数 NE が予め定められた目標アイドル回転数より小さくなると、予め定められた補正量だけ要求エンジントルクが大きくなるように設定される。

30

【0069】

なお、動的な要求エンジンを設定する方法はこれに限らず、その他、周知の ISC と同様にエンジン 1000 のアイドル時のスロットル開度を設定し、ISC により設定されたスロットル開度から動的な要求エンジントルクを算出するようにしてもよい。

【0070】

変換部 9004 において静的な要求エンジントルクから変換された動的な要求エンジントルクには、動的トルク設定部 9008 において設定された動的な要求エンジントルクが加算される。

40

【0071】

すなわち、本実施の形態においては、アクセル開度に基づいて算出された静的な要求エンジントルクから変換された動的な要求エンジントルクと、ISC により設定された動的な要求エンジントルクとの和が算出される。

【0072】

言い換えると、動的な要求エンジントルクに変換される、アクセル開度に基づいて算出された静的な要求エンジントルクと、ISC により設定された動的な要求エンジントルクとの和が算出される。

50

【 0 0 7 3 】

最終的に得られた動的な要求エンジントルクは、駆動力変換部 9 0 2 0 において、動的な要求駆動力に変換される。動的な要求駆動力とは、車両の駆動力が変化し得る過渡状態における要求駆動力であって、速やかに実現される要求駆動力を意味する。逆に、静的な要求駆動力とは、車両の駆動力が安定した状態における要求駆動力であって、過渡的な状態を経て所定の時間の経過後に実現される要求駆動力を意味する。

【 0 0 7 4 】

たとえば、要求エンジントルクにオートマチックトランスミッション 2 0 0 0 の現在のギヤ比およびデファレンシャルギヤ 6 0 0 0 のギヤ比を乗じ、後輪 7 0 0 0 の半径で除算することにより、要求エンジントルクが要求駆動力に変換される。なお、トルクを駆動力に変換する方法は、周知の一般的な技術を利用すればよいため、ここではその詳細な説明は繰り返さない。

10

【 0 0 7 5 】

駆動力変換部 9 0 2 0 において動的な要求エンジントルクから変換された動的な要求駆動力は、調停部 9 0 2 2 において、ドライバースサポートシステム 9 0 2 4 により設定される動的な要求駆動力と調停される。本実施の形態においては、駆動力変換部 9 0 2 0 において変換された動的な要求駆動力およびドライバースサポートシステム 9 0 2 4 により設定される動的な要求駆動力のうち、大きい方の要求駆動力が選択され、パワートレインマネージャ 9 1 0 0 に対して出力される。

【 0 0 7 6 】

ドライバースサポートシステム 9 0 2 4 は、クルーズコントロールシステム、パーキングアシストシステムおよびプリクラッシュセーフティシステムなどにより、車両の挙動に応じて動的な要求駆動力を自動的に設定する。

20

【 0 0 7 7 】

パワートレインマネージャ 9 1 0 0 は、パワートレインドライバモデル 9 0 0 0、V D I M システム 9 1 1 0、制振制御システム 9 1 2 0、最高車速制限システム 9 1 3 0 から入力される動的な要求駆動力および E C T トルク制御システム 9 1 4 0 から入力される動的な要求エンジントルクに基づいて、最終的にエンジン 1 0 0 0 の制御に用いられる動的な要求エンジントルクを設定する。

【 0 0 7 8 】

より具体的には、調停部 9 1 0 2 において、パワートレインドライバモデル 9 0 0 0、V D I M システム 9 1 1 0、制振制御システム 9 1 2 0、最高車速制限システム 9 1 3 0 から入力される動的な要求駆動力が調停される。本実施の形態においては、最も小さい要求駆動力が選択され、トルク変換部 9 1 0 4 に対して出力される。

30

【 0 0 7 9 】

調停部 9 1 0 2 において調停された動的な要求駆動力は、トルク変換部 9 1 0 4 において動的な要求エンジントルクに変換される。

【 0 0 8 0 】

トルク変換部 9 1 0 4 において要求駆動力から変換された動的な要求エンジントルクおよび E C T トルク制御システム 9 1 4 0 から入力される動的な要求エンジントルクは、調停部 9 1 0 6 において調停される。2つの要求エンジントルクのうち小さい方の要求エンジントルクもしくは大きい方の要求エンジントルクが選択され、エンジン制御システム 9 2 0 0 に対して出力される。小さい方の要求エンジントルクおよび大きい方の要求エンジントルクのうちのどちらの要求エンジントルクを選択するかは、車両の運転状態などに応じて決定される。

40

【 0 0 8 1 】

エンジン制御システム 9 2 0 0 は、パワートレインマネージャ 9 1 0 0 から入力された動的な要求エンジントルクを実現するように、電子スロットルバルブ 8 0 1 6、点火時期、E G R (Exhaust Gas Recirculation) バルブなど、エンジン 1 0 0 0 の出力トルクを制御するためにエンジン 1 0 0 0 に設けられた機器を制御する。

50

【 0 0 8 2 】

したがって、パワートレンドライバモデル 9 0 0 0 から出力された動的な要求駆動力に応じてエンジン 1 0 0 0 が制御されるのであれば、動的な要求エンジントルクに変換される、アクセル開度に基づいて算出された静的な要求エンジントルクと、I S C により設定された動的な要求エンジントルクとの和に応じて、エンジン 1 0 0 0 が制御される。

【 0 0 8 3 】

V D I M システム 9 1 1 0 は、V S C (Vehicle Stability Control)、T R C (TRaction Control)、A B S (Anti lock Brake System)、E P S (Electric Power Steering)などを統合するシステムであって、アクセル、ステアリング、ブレーキの操作量によるドライバの走行イメージと、各種センサ情報による車両挙動との差を算出し、その差を縮めるように車両の駆動力、ブレーキ油圧などを制御する。

10

【 0 0 8 4 】

V S C は、前後輪が横滑りしそうな状態をセンサが検出して場合において、各輪のブレーキ油圧および車両の動的な要求駆動力などの最適値を自動的に設定し、車両の安定性を確保する制御である。

【 0 0 8 5 】

T R C は、滑りやすい路面での発進時および加速時に、駆動輪の空転をセンサが感知すると、各輪のブレーキ油圧および車両の動的な要求駆動力などの最適値を自動的に設定し、最適な駆動力を確保する制御である。

【 0 0 8 6 】

A B S は、ブレーキ油圧の最適値を自動的に設定し、車輪のロックを防止する制御システムである。E P S は、電動モータの力によってステアリングホイールの操舵をアシストする制御システムである。

20

【 0 0 8 7 】

V D I M システム 9 1 1 0 において設定された動的な要求駆動力は、パワートレインマネージャ 9 1 0 0 の調停部 9 1 0 2 に入力される。

【 0 0 8 8 】

制振制御システム 9 1 2 0 は、車両の実際の駆動力などから、車両モデルを用いて算出される車両のピッチングおよびバウンスを抑制するための動的な要求駆動力を設定する。車両のピッチングおよびバウンスを抑制するための駆動力を設定する方法については、従来の技術を利用すればよいため、ここではその詳細な説明は繰り返さない。

30

【 0 0 8 9 】

最高車速制限システム 9 1 3 0 は、車速を予め定められた最高車速以下に制限するための静的な要求駆動力を、たとえば現在の加速度および車速などに応じて設定する。最高車速制限システム 9 1 3 0 により設定された静的な要求駆動力は、変換部 9 1 3 2 において動的な要求駆動力に変換される。

【 0 0 9 0 】

E C T トルク制御システム 9 1 4 0 は、オートマチックトランスミッション 2 0 0 0 の変速時にエンジン 1 0 0 0 に対して要求する静的な要求エンジントルクを設定する。E C T トルク制御システム 9 1 4 0 が設定する静的な要求エンジントルクは、たとえば、変速ショックを低減するためのトルクダウンもしくはトルクアップを実現し得るように設定される。

40

【 0 0 9 1 】

E C T トルク制御システム 9 1 4 0 により設定された静的な要求エンジントルクは、変換部 9 1 4 2 により動的な要求エンジントルクに変換される。

【 0 0 9 2 】

以上のように、本実施の形態に係る制御装置によれば、アクセル開度に基づいた静的な要求エンジントルクおよび I S C による動的な要求エンジントルクが設定される。静的な要求エンジントルクは、静的な要求エンジントルクおよび動的な要求エンジントルクに応じて、動的な要求エンジントルクに変換される。これにより、静的な要求エンジントルク

50

による影響ならびに動的な要求エンジントルクによる影響の両方を考慮して、静的な要求エンジントルクを動的な要求エンジントルクに精度よく変換することができる。アクセル開度に基づいた静的な要求エンジントルクから変換された動的な要求エンジントルクには、ISCにより設定された動的な要求エンジントルクが加算される。最終的に得られた要求エンジントルクに応じてエンジンが制御される。これにより、アクセル開度に基づいて算出された静的な要求エンジントルクから変換された動的な要求エンジントルクと、ISCにより設定された動的な要求エンジントルクとの和に応じてエンジンを制御することができる。言い換えると、動的な要求エンジントルクに変換される、アクセル開度に基づいて算出された静的な要求エンジントルクと、ISCにより設定された動的な要求エンジントルクとの和に応じて、エンジンを制御することができる。

10

【0093】

なお、エンジントルクの代わりにタービントルク（トルクコンバータ2100の出力トルク）の要求値を算出するようにしてもよい。

【0094】

<第2の実施の形態>

以下、本発明の第2の実施の形態について説明する。本実施の形態は、静的な要求エンジントルクおよび動的な要求エンジントルクの2つのパラメータを有するマップを用いて、静的な要求エンジントルクを動的な要求エンジントルクに変換する点で、前述の第1の実施の形態と相違する。

【0095】

図8を参照して、本実施の形態における時定数算出部9030は、静的な要求エンジントルクおよび動的な要求エンジントルクの2つのパラメータを有するマップに従って、エンジンモデルC(s)の時定数Tを算出する。

20

【0096】

これにより、静的な要求エンジントルクと動的な要求エンジントルクとをパラメータとして有するマップを用いて、静的トルク設定部9002において設定された静的な要求エンジントルクを動的な要求エンジントルクに変換することができる。

【0097】

時定数Tを算出するために用いられるマップは、図9に示すように、静的な要求エンジントルクと動的な要求エンジントルクとを用いて収束演算を行なって、静的な要求エンジントルクから動的な要求エンジントルクへの変換に用いられるパラメータ（時定数T）を予め算出しておくことにより、予め用意される。

30

【0098】

このようにすれば、静的トルク設定部9002において設定された静的な要求エンジントルクと動的トルク設定部9008において設定された動的な要求エンジントルクとの組み合わせ毎に、静的な要求エンジントルクを動的な要求エンジントルクに精度よく変換することができる。

【0099】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

40

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図1】車両のパワートレインを示す概略構成図である。

【図2】オートマチックトランスミッションのプラネタリギヤユニットを示すスケルトン図である。

【図3】オートマチックトランスミッションの作動表を示す図である。

【図4】オートマチックトランスミッションの油圧回路を示す図である。

【図5】第1の実施の形態における制御装置のシステム構成を示す図である。

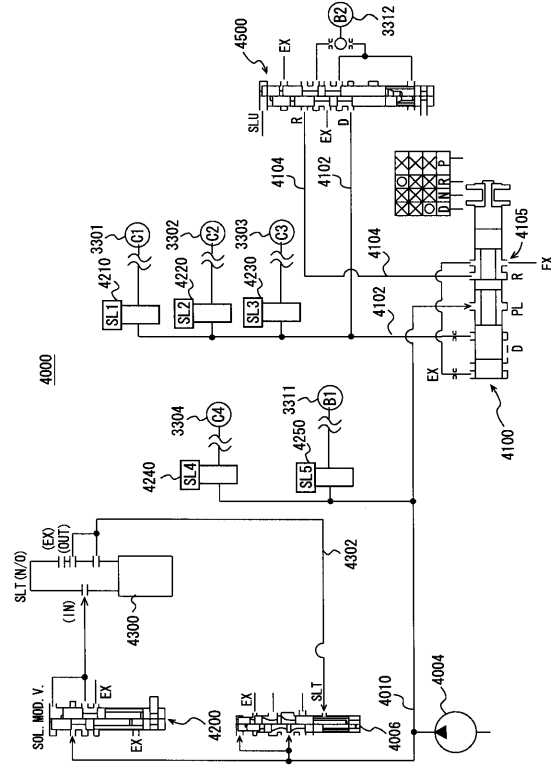
50

【図3】

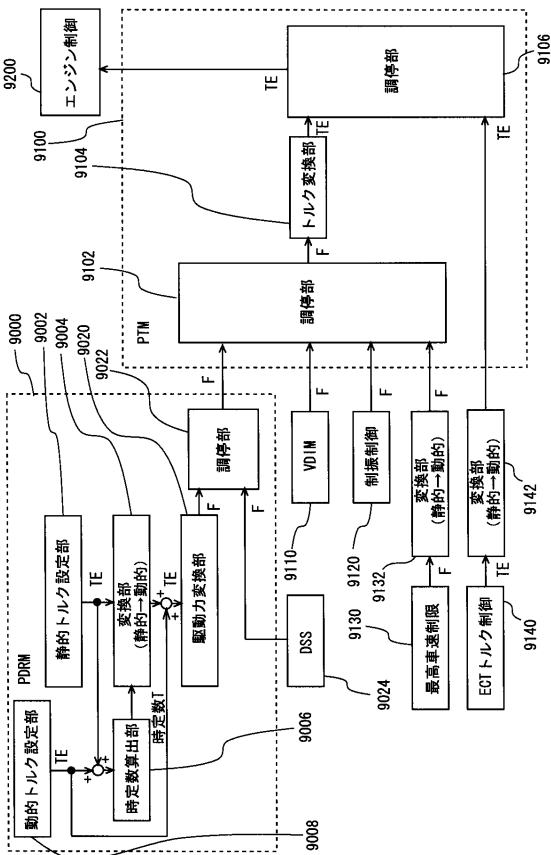
	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F
P	×	×	×	×	×	×	×
R1	×	×	○	×	×	○	×
R2	×	×	×	○	×	○	×
N	×	×	×	×	×	×	×
1ST	○	×	×	×	×	◎	△
2ND	○	×	×	×	○	×	×
3RD	○	×	○	×	×	×	×
4TH	○	×	×	○	×	×	×
5TH	○	○	×	×	×	×	×
6TH	×	○	×	○	×	×	×
7TH	×	○	○	×	×	×	×
8TH	×	○	×	×	○	×	×

○ × × ○
 係合
 上
 係合
 ◎ × × ○
 上
 係合
 △
 係合
 駆動時にのみ係合

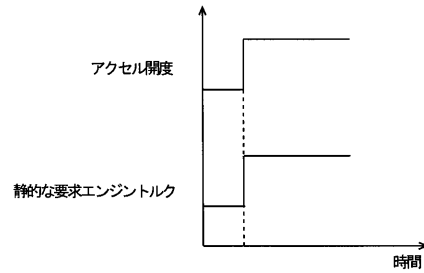
【図4】



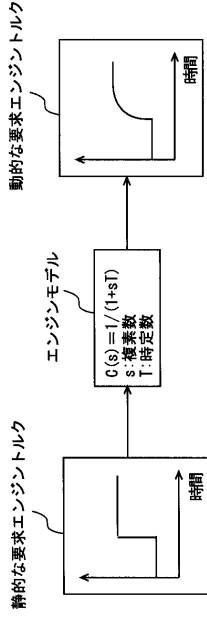
【図5】



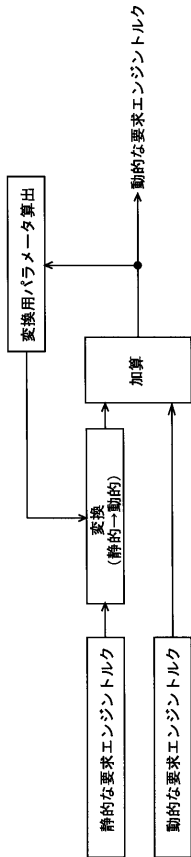
【図6】



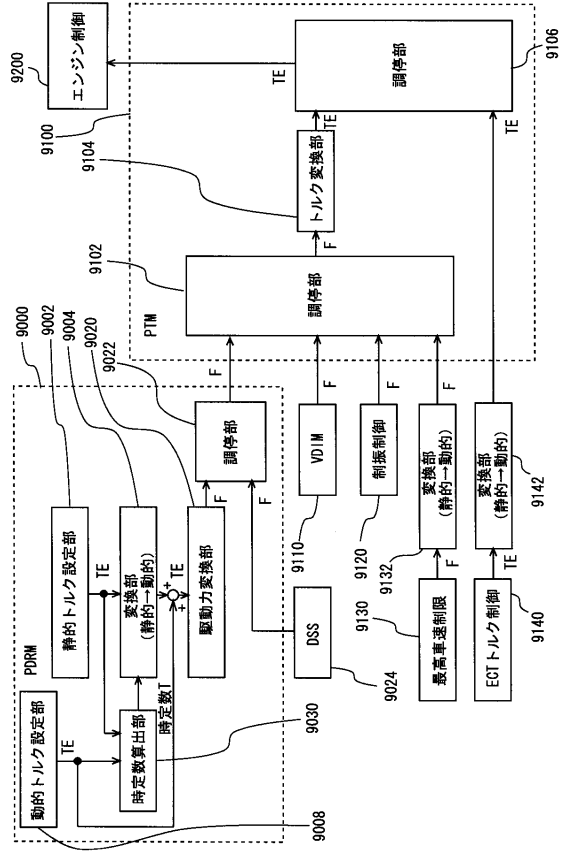
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 大石 俊弥
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 松本 章吾
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 有賀 信

- (56)参考文献 特開2006-138265(JP,A)
特開2003-214231(JP,A)
特開2005-155410(JP,A)
特開平11-082090(JP,A)
特開2006-183506(JP,A)
特開2006-170079(JP,A)
特開2004-308649(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 43/00 45/00
F02D 29/00 29/06