

(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2016-211385

(P2016-211385A)

(43) 公開日 平成28年12月15日(2016.12.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>FO2D 29/02 (2006.01)</b>	FO2D 29/02 341	3G093
<b>FO2D 41/12 (2006.01)</b>	FO2D 29/02 Z	3G301
	FO2D 41/12 330L	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-92832 (P2015-92832)  
 (22) 出願日 平成27年4月30日 (2015.4.30)

(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 100083998  
 弁理士 渡邊 丈夫  
 (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  
 (72) 発明者 星屋 一美  
 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 浅原 則己  
 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

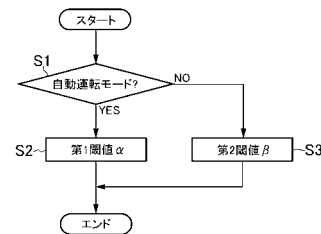
(54) 【発明の名称】 車両の制御装置

(57) 【要約】

【課題】自動運転モードが選択されている時に運転者が意図しないショックの発生を抑制することができる車両の制御装置を提供する。

【解決手段】運転者の操作に基づいて駆動力や制動力を制御する手動運転モードと、運転者の操作によらずに駆動力や制動力を制御する自動運転モードとを切り替えることができるように構成され、かつエンジンへの燃料の供給を停止することによりエンジンプレーキ力を作用させて走行するフューエルカット制御を実行する判定閾値を備えている車両の制御装置において、駆動力や制動力を制御するコントローラを備え、コントローラは、自動運転モードが選択されている際におけるフューエルカット制御が、手動運転モードが選択されている際におけるフューエルカット制御よりも早期に終了するように、自動運転モードが選択されている際における判定閾値を定めている(ステップS2)。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

運転者の操作に基づいて駆動力や制動力を制御する手動運転モードと、前記運転者の操作によらずに駆動力や制動力を制御する自動運転モードとを切り替えることができるように構成され、かつエンジンへの燃料の供給を停止することによりエンジンブレーキ力を作用させて走行するフューエルカット制御を実行する判定のための判定閾値を備えている車両の制御装置において、

前記フューエルカット制御を実行するコントローラを備え、

前記コントローラは、

前記自動運転モードが選択されている際における前記フューエルカット制御が、前記手動運転モードが選択されている際における前記フューエルカット制御よりも早期に終了するように、前記自動運転モードが選択されている際における前記判定閾値を定めていることを特徴とする車両の制御装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の車両の制御装置において、

前記判定閾値は、車速とエンジン回転数との少なくともいずれか一方の値であり、

前記コントローラは、

前記自動運転モードが選択されている際における前記判定閾値を、前記手動運転モードが選択されている際における前記判定閾値よりも高く定めていることを特徴とする車両の制御装置。

20

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載の車両の制御装置において、

前記エンジンに連結された有段式変速機を更に備え、

前記判定閾値は、前記有段式変速機の変速段であり、

前記コントローラは、

前記自動運転モードが選択されている際における前記判定閾値を、前記手動運転モードが選択されている際における前記判定閾値よりも高く定めていることを特徴とする車両の制御装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載の車両の制御装置において、

前記エンジンに連結された変速機を更に備え、

前記判定閾値は、前記変速機の変速比であり、

前記コントローラは、

前記自動運転モードが選択されている際における前記判定閾値を、前記手動運転モードが選択されている際における前記判定閾値よりも低く定めていることを特徴とする車両の制御装置。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、運転者がアクセル操作やブレーキ操作を行うことなく、駆動力や制動力を制御する自動運転を行うことができるように構成された車両の制御装置に関するものであり、特に、上記自動運転と、運転者によるアクセル操作やブレーキ操作に基づいて駆動力や制動力を制御する手動運転とを切り替えることができるように構成された車両の制御装置に関するものである。

40

**【背景技術】****【0002】**

特許文献 1 には、運転者によるアクセル操作やブレーキ操作に基づいて駆動力や制動力を制御する手動運転モードと、運転者がアクセル操作やブレーキ操作を行うことなく、駆動力や制動力を制御する自動運転モードとを、運転者によるスイッチ操作に応じて切り替えるように構成された車両の制御装置が記載されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2011/158347号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

運転者が操作することなく駆動力や制動力の制御を行う自動運転モードと、運転者の操作に起因して駆動力や制動力の制御を行う手動運転モードとを切り替えることができるように構成された車両では、自動運転モードが選択されている時には、手動運転モードが選択されている時よりも、車両の挙動の変化に対する寛容度が低い。これは、自動運転モードでは、車両の挙動の変化が運転者の意図とは関係なく生じるためである。したがって、自動運転モードが選択されている時に駆動力や制動力が変化してショックが生じると運転者に違和感を与える可能性がある。

10

【0005】

この発明は上記の技術的課題に着目してなされたものであり、自動運転モードが選択されている時に運転者が意図しないショックの発生を抑制することができる車両の制御装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的を達成するために、この発明は、運転者の操作に基づいて駆動力や制動力を制御する手動運転モードと、前記運転者の操作によらずに駆動力や制動力を制御する自動運転モードとを切り替えることができるように構成され、かつエンジンへの燃料の供給を停止することによりエンジンブレーキ力を作用させて走行するフューエルカット制御を実行する判定のための判定閾値を備えている車両の制御装置において、前記フューエルカット制御を実行するコントローラを備え、前記コントローラは、前記自動運転モードが選択されている際における前記フューエルカット制御が、前記手動運転モードが選択されている際における前記フューエルカット制御よりも早期に終了するように、前記自動運転モードが選択されている際における前記判定閾値を定めていることを特徴とするものである。

20

【0007】

この発明では、前記判定閾値は、車速とエンジン回転数との少なくともいずれか一方の値であり、前記コントローラは、前記自動運転モードが選択されている際における前記判定閾値を、前記手動運転モードが選択されている際における前記判定閾値よりも高く定めてもよい。

30

【0008】

この発明では、前記エンジンに連結された有段式変速機を更に備え、前記判定閾値は、前記有段式変速機の変速段であり、前記コントローラは、前記自動運転モードが選択されている際における前記判定閾値を、前記手動運転モードが選択されている際における前記判定閾値よりも高く定めてもよい。

【0009】

この発明では、前記エンジンに連結された変速機を更に備え、前記判定閾値は、前記変速機の変速比であり、前記コントローラは、前記自動運転モードが選択されている際における前記判定閾値を、前記手動運転モードが選択されている際における前記判定閾値よりも低く定めてもよい。

40

【発明の効果】

【0010】

この発明によれば、自動運転モードが選択されている際におけるフューエルカット制御が、手動運転モードが選択されている際におけるフューエルカット制御よりも早期に終了するように、フューエルカット制御を実行する判定のための判定閾値を定めている。したがって、自動運転モードが選択されている際には、手動運転モードが選択されている際よ

50

りも、フューエルカット制御を終了する際に生じるショックや、フューエルカット制御を実行している間に生じるショックなどを抑制することができる。そのため、自動運転モードが選択されている時に運転者が意図しないショックの発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】この発明に係る制御装置の制御の一例を説明するためのフローチャートである。

【図2】車速に応じてフューエルカット制御を実行した場合における動力の変化を説明するためのタイムチャートである。

【図3】コストダウンシフト時における動力の変化を説明するためのタイムチャートである。

【図4】再加速時における動力の変化を説明するためのタイムチャートである。

【図5】この発明の対象とすることができる車両の一例を説明するためのスケルトン図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

この発明の対象とすることができる車両の一例を図5に示している。図5に示す車両1は、エンジン2と、そのエンジン2の出力軸3に連結されたトルクコンバータ4と、トルクコンバータ4の出力軸（以下、タービン軸と記す）5に連結された変速機6とを備えている。また、エンジン2の出力トルクを増幅せずに変速機6にトルクを伝達できるように、トルクコンバータ4と並列にトルクコンバータクラッチTCが設けられている。

【0013】

このトルクコンバータ4は、従来知られているものと同様に構成されており、エンジン2に連結されたポンプインペラー7と、そのポンプインペラー7に対向したタービンランナー8とを備えている。また、トルクコンバータ4を収容するハウジングの内部には、作動流体が供給されている。したがって、ポンプインペラー7が回転すると、作動流体がタービンランナー8に向けて流動する。その作動流体の流動方向を調整するステータ9が、ポンプインペラー7とタービンランナー8との間に設けられている。このステータ9は、図示しないワンウェイクラッチを介してケースなどの固定部10に連結されており、ポンプインペラー7の回転数が、タービンランナー8の回転数よりも高回転数である、いわゆるコンバータ領域で、ワンウェイクラッチが係合するように構成されている。そして、タービンランナー8が、タービン軸5に連結されている。

【0014】

また、上記のように作動流体を介してトルクを伝達するとトルクの伝達効率が不可避免的に低下し、またタービンランナー8の回転数が、ポンプインペラー7の回転数よりも高回転数になると、作動流体がタービンランナー8の回転を阻害する方向に荷重を作用させる場合がある。そのため、エンジン2とタービン軸5とが一体に回転するようにトルクコンバータクラッチTCが設けられている。このトルクコンバータクラッチTCは、従来知られているものと同様に構成されており、トルクコンバータ4を収容するハウジングのフロントカバーに対向した面に摩擦板11が一体化された円盤状の部材であり、その摩擦板11とフロントカバーとを係合させることにより、エンジン2とタービン軸5とを連結するように構成されている。その伝達トルク容量は、一方の側面と他方の側面とに供給される油圧の差に応じて変更されるように構成されている。

【0015】

なお、上記変速機6は、変速比をステップ的に変化させるように構成された有段式変速機であってもよく、変速比を連続的に変化させることができるように構成された無段式変速機であってもよい。

【0016】

また、この車両1は、運転者の操作に応じて駆動力や制動力あるいは操舵角を制御する手動運転モードと、運転者の操作によらずに駆動力や制動力あるいは操舵角を制御する自

10

20

30

40

50

動運転モードとを選択することができるように構成されている。そのような運転モードに応じてエンジン 2 や変速機 6 などの動作を制御するための電子制御装置（以下、ECU と記す）12 が設けられている。この ECU 12 が、この発明の実施例におけるコントローラに相当する。この ECU 12 には、車両各部のセンサ・車載装置類 13 からの検出信号や情報信号などが入力されるように構成されている。なお、図 5 では 1 つの ECU 12 が設けられた例を示しているが、ECU 12 は、例えば制御する装置や機器毎に、複数設けられていてもよい。

【0017】

センサ・車載装置類 13 のうち、車両 1 の走行状態および各部の作動状態や挙動等を検出する主な内部センサとして、例えば、アクセル開度を検出するアクセルセンサ、ブレーキペダルの踏み込み量を検出するブレーキセンサ、ステアリング機構の舵角を検出する舵角センサ、エンジンの回転数を検出するエンジン回転数センサ、タービン軸 5 の回転数を検出するタービン回転数センサ、変速機 6 の出力軸回転数を検出するアウトプット回転数センサ、図示しない車輪の回転数を検出して車速を求める車速センサ、車両 1 の前後加速度を検出する前後加速度センサ、車両 1 の横加速度を検出する横加速度センサ、車両 1 のヨーレートを検出するヨーレートセンサなどが設けられている。

10

【0018】

また、センサ・車載装置類 13 のうち、車両 1 の周辺情報や外部状況を検出する主な外部センサとして、例えば、車載カメラ、レーダー、およびライダーなどが設けられている。さらに、センサ・車載装置類 13 には、上述した運転モードを運転者が選択するために操作するスイッチが設けられている。

20

【0019】

上記車載カメラは、例えば車両 1 のフロントガラスの内側に設置され、車両 1 の外部状況に関する撮像情報を ECU 12 に送信するように構成されている。車載カメラは、単眼カメラであってもよく、あるいはステレオカメラであってもよい。ステレオカメラは、両眼視差を再現するように配置された複数の撮像部を有している。ステレオカメラの撮像情報によれば、車両前方の奥行き方向の情報も取得することができる。

【0020】

レーダーは、ミリ波やマイクロ波などの電波を利用して車両 1 の外部の他車両や障害物等を検出し、その検出データを ECU 12 に送信するように構成されている。例えば、電波を車両 1 の周囲に放射し、他車両や障害物等に当たって反射された電波を受信して測定・分析することにより、他車両や障害物等を検出する。

30

【0021】

ライダーは、レーザー光を利用して車両 1 の外部の他車両や障害物等を検出し、その検出データを ECU 12 に送信するように構成されている。例えば、レーザー光を車両 1 の周囲に放射し、他車両や障害物等に当たって反射されたレーザー光を受光して測定・分析することにより、他車両や障害物等を検出する。

【0022】

上記のような内部センサや外部センサの他に、GPS 受信部、地図データベース、および、ナビゲーションシステム等が備えられている。GPS 受信部は、複数の GPS 衛星からの電波を受信することにより、車両 1 の位置（例えば、車両 1 の緯度および経度）を測定し、その位置情報を ECU 12 に送信するように構成されている。地図データベースは、地図情報を蓄積したデータベースであり、例えば ECU 12 内に形成されている。あるいは、例えば車両 1 と通信可能な情報処理センタなどの外部施設のコンピュータに記憶されたデータを利用することもできる。ナビゲーションシステムは、GPS 受信部が測定した車両 1 の位置情報と、地図データベースの地図情報とに基づいて、車両 1 の走行ルートを算出するように構成されている。

40

【0023】

上記のような各種のセンサ・車載装置類 13 からの検出データや情報データが、ECU 12 に入力されるように構成されている。そして、それら入力されたデータおよび予め記

50

憶させられているデータ等を使用して演算を行い、その演算結果を基に、エンジン 2、ブレーキ、変速機 6、トルクコンバータクラッチ TC、操舵装置等の車両各部のアクチュエータに対して、制御指令信号を出力するように構成されている。

【0024】

車両 1 を自動運転走行させるための主なアクチュエータとして、スロットルアクチュエータ、ブレーキアクチュエータ、および操舵アクチュエータ等を備えている。スロットルアクチュエータは、ECU 12 から出力される制御信号に応じてエンジン 2 のスロットル開度を制御するように構成されている。ブレーキアクチュエータは、ECU 12 から出力される制御信号に応じて制動装置を作動させ、各車輪へ付与する制動力を制御するように構成されている。操舵アクチュエータは、ECU 12 から出力される制御信号に応じて電動パワーステアリング装置のアシストモータを駆動し、操舵トルクを制御するように構成されている。

10

【0025】

ECU 12 は、車両 1 を自動運転走行させるための主な制御部として、例えば、車両位置認識部、外部状況認識部、走行状態認識部、走行計画生成部、および、走行制御部等を有している。

【0026】

車両位置認識部は、GPS 受信部で受信した車両 1 の位置情報および地図データベースの地図情報に基づいて、地図上における車両 1 の車両位置を認識するように構成されている。なお、ナビゲーションシステムで用いられる車両位置を、そのナビゲーションシステムから取得することもできる。あるいは、道路上や道路脇の外部に設置されたセンサで車両 1 の車両位置を測定可能な場合は、そのセンサとの通信によって車両位置を取得することもできる。

20

【0027】

外部状況認識部は、例えば車載カメラの撮像情報やレーダーもしくはライダーの検出データに基づいて、車両 1 の外部状況を認識するように構成されている。外部状況としては、例えば、走行車線の位置、道路幅、道路の形状、路面勾配、および、車両周辺の障害物に関する情報等が取得される。また、走行環境として車両周辺の気象情報や路面の摩擦係数などを取得してもよい。

【0028】

走行状態認識部は、内部センサの各種の検出データに基づいて、車両 1 の走行状態を認識するように構成されている。車両 1 の走行状態としては、例えば、車速、前後加速度、横加速度、および、ヨーレートなどが取得される。

30

【0029】

走行計画生成部は、例えば、ナビゲーションシステムで演算された目標ルート、車両位置認識部で認識された車両位置、および、外部状況認識部で認識された外部状況等に基づいて、車両 1 の進路を生成するように構成されている。進路は、目標ルートに沿って車両 1 が進行する軌跡である。また、走行計画生成部は、目標ルート上で、安全に走行すること、法令を順守して走行すること、および、効率よく走行すること等の基準に沿って、車両 1 が適切に走行することができるように進路を生成する。

40

【0030】

そして、走行計画生成部は、生成した進路に応じた走行計画を生成するように構成されている。具体的には、少なくとも、外部状況認識部で認識された外部状況および地図データベースの地図情報に基づいて、予め設定された目標ルートに沿った走行計画が生成される。

【0031】

走行計画は、車両 1 の将来の駆動力要求を含む車両 1 の走行状態を予め設定するものであり、例えば現在時刻から数秒先の将来のデータを基に生成される。車両 1 の外部状況や走行状況によっては、現在時刻から数十秒先の将来のデータを用いることもできる。走行計画は、例えば、目標ルートに沿った進路を車両 1 が走行する際に、車速、加速度、およ

50

び、操舵トルク等の推移を示すデータとして走行計画生成部から出力される。

【0032】

また、走行計画は、車両1の速度パターン、加速度パターン、および、操舵パターンとして走行計画生成部から出力することもできる。速度パターンとは、例えば、進路上に所定間隔で設定された目標制御位置に対して、各目標制御位置毎に時間に関連付けられて設定された目標車速からなるデータである。加速度パターンとは、例えば、進路上に所定間隔で設定された目標制御位置に対して、各目標制御位置毎に時間に関連付けられて設定された目標加速度からなるデータである。操舵パターンとは、例えば、進路上に所定間隔で設定された目標制御位置に対して、各目標制御位置毎に時間に関連付けられて設定された目標操舵トルクからなるデータである。

10

【0033】

走行制御部は、走行計画生成部で生成された走行計画に基づいて駆動力や制動力あるいは舵角を定め、その定められた駆動力や制動力を出力するように、スロットルアクチュエータ、ブレーキアクチュエータ、および、操舵アクチュエータ等の各アクチュエータに対して信号を出力するように構成されている。それによって、車両1が自動運転走行される。

【0034】

また、上記ECU12は、運転者によるスイッチ操作などにより手動運転モードが選択されている場合には、従来知られているように運転者によるアクセル操作や、ブレーキ操作、またはステアリング操作に基づいて各アクチュエータを制御するように構成されている。

20

【0035】

さらに、ECU12は、自動運転モードが選択されている時には、上述した走行計画に基づいて定められる制動力に応じてエンジン2への燃料の供給を停止して、エンジンブレーキを作用させるフューエルカット制御を実行し、また手動運転モードが選択されている時には、アクセル操作が予め定められた所定量よりも小さい時に、上記フューエルカット制御を実行することができるように構成されている。なお、いずれの運転モードであっても、車両1に要求される制動力の大きさに応じて、上記エンジンブレーキ力に加えて、各車輪に設けられたブレーキにより制動力を作用させるように構成されている。なおまた、フューエルカット制御を実行している間は、トルクコンバータクラッチTCが係合されている。

30

【0036】

一方、フューエルカット制御によるエンジンブレーキ力の大きさは、エンジン回転数に基づいて変化するので、制動力の制御性が比較的小さい。したがって、フューエルカット制御を実行している際に変速比が変化させられた時や、フューエルカット制御が終了した時などに、比較的大きな動力の変化が生じる場合がある。また、エンジンブレーキ力を作用させている間は、エンジン2が被駆動となるので、フューエルカット制御が終了して、エンジン2が駆動すると、変速機6などを構成するギヤの噛み合い方向が反転する。

【0037】

したがって、フューエルカット制御を行うと、上述したような動力の変化やギヤの噛み合い方向の反転などの種々の要因によりショックが生じる可能性がある。一方、手動運転モードが選択されている時には、上述したように運転者による操作に起因してフューエルカット制御が実行されるので、フューエルカット制御が実行されることによるショックを運転者が許容することができる。他方、自動運転モードが選択されている時には、上述したように運転者が操作することなくフューエルカット制御が実行されるので、運転者の意図しないショックが発生し、または運転者の意図しない大きさのショックが発生することになる。すなわち、自動運転モードが選択されている場合には、手動運転モードが選択されている場合よりも、ショックが生じることによる寛容度が低い。

40

【0038】

そのため、この車両1の制御装置は、自動運転モードが選択されている時にフューエル

50

カット制御が実行される領域を少なくするように構成されている。その制御の一例を図 1 に示している。なお、図 1 に示すフローチャートは、所定時間毎に繰り返し実行されている。この図 1 に示す制御例は、選択されている運転モードに応じてフューエルカット制御を実行する領域を定めるように構成されている。したがって、図 1 に示す例では、まず、選択されている運転モードが自動運転モードか否かが判断される（ステップ S 1）。このステップ S 1 は、運転モードを切り替えるスイッチの信号に基づいて判断することや、ECU 25 で実行される他の制御で自動運転モードを実行するフラグが成立しているか否かに基づいて判断することができる。

#### 【0039】

選択されている運転モードが自動運転モードであってステップ S 1 で肯定的に判断された場合には、フューエルカット制御を実行する条件とすることができる車速の下限値を、第 1 閾値 に定めて（ステップ S 2）、このルーチンを一旦終了する。この第 1 閾値 は、後述する第 2 閾値 よりも高車速に定められており、フューエルカット制御を終了してエンジン 2 からトルクを出力するように切り替わる際における駆動力の変化量が、運転者が許容することができる変化量となるように定められている。言い換えると、フューエルカット制御を早期に終了させることにより、フューエルカット制御が終了する際に生じるショックが、運転者に違和感を与えない程度の大きさとなるように第 1 閾値 が定められている。なお、第 1 閾値 は、実験やシミュレーションなどにより予め定められており、この発明の実施例における「判定閾値」に相当する。

#### 【0040】

一方、選択されている運転モードが手動運転モードであって、ステップ S 1 で否定的に判断された場合には、フューエルカット制御を実行する条件とすることができる車速の下限値を、第 2 閾値 に定めて（ステップ S 3）、このルーチンを一旦終了する。この第 2 閾値 は、従来知られているフューエルカット制御が実行される車速の下限値と同様に定められており、例えば、急ブレーキを作用させたとしても、エンジンストールが生じないように定められたエンジン回転数と、変速機 6 の最大変速比とに基づいて定められている。

#### 【0041】

図 2 には、自動運転モードが選択されている場合に図示しないドライブシャフトに作用する動力の変化と、手動運転モードが選択されている場合にドライブシャフトに作用する動力の変化とを説明するためのタイムチャートを示している。なお、自動運転モードが選択されている場合における動力の変化を実線で示し、手動運転モードが選択されている場合における動力の変化を破線で示し、フューエルカット制御を実行していない場合における動力の変化を第 1 線 L 1 で示し、フューエルカット制御を実行している場合における動力の変化を第 2 線 L 2 で示している。また、図 2 に示す例では、便宜上、変速機 6 として無段式変速機を使用した例を示しており、その変速比は、エンジン回転数が一定になるように変化しているものとする。エンジン回転数を一定にすると、エンジン 2 による制動トルクはほぼ一定になる。一方、減速時にエンジン回転数を一定に保つ場合には、車速の低下に追従して変速機 6 の変速比が次第に大きくなる。したがって、図 2 に示す例では、フューエルカット制御を実行している場合に、車速が低下することに伴って制動力が次第に増大している。

#### 【0042】

図 2 に示す例では、第 1 閾値 よりも高車速の時には、選択されている運転モードにかかわらずフューエルカット制御が実行されている（t 1 時点以前）。したがって、ドライブシャフトに作用する動力は、エンジン回転数とその際における変速比とから求められる制動力となっている。

#### 【0043】

車速が第 1 閾値 まで低下すると（t 1 時点）、自動運転モードが選択されている場合には、フューエルカット制御が終了する。その際には、エンジン 2 が自立回転することができる程度の燃料が供給されるので、フューエルカット制御が終了してエンジン 2 が完全

10

20

30

40

50

に駆動すると、ドライブシャフトには駆動力が作用する。その際の駆動力は、クリープトルクに基づいた大きさ程度になる。また、そのようにエンジンブレーキ力が作用しなくなった時には、要求される制動力に応じてブレーキアクチュエータが制御されて、駆動輪に制動力を作用させる。なお、手動運転モードが選択されている場合には、フューエルカット制御が継続される。

#### 【0044】

さらに車速が第2 閾値 まで低下すると（t2 時点）、手動運転モードが選択されている場合におけるフューエルカット制御が終了する。その際には、エンジン2 が自立回転することができる程度の燃料が供給されるので、クリープトルクに基づいた大きさ程度の駆動力がドライブシャフトに作用する。つまり、自動運転モードが選択されている場合と同様にドライブシャフトに駆動力が作用する。一方、自動運転モードが選択されている時にフューエルカット制御が終了するときよりも、低車速でフューエルカット制御が終了している。すなわち、変速比が大きい時にフューエルカットが終了している。したがって、フューエルカット制御が終了する時点における制動力の大きさは、自動運転モードが選択されている場合にフューエルカット制御が終了する時点での制動力の大きさよりも大きくなっている。そのため、手動運転モードが選択されている時の方が、自動運転モードが選択されている時よりも、フューエルカット制御が終了することによる動力の変化量が大きくなっている。

10

#### 【0045】

上述したように車速が高車速の時にフューエルカット制御を終了すること、言い換えると、フューエルカット制御が早期に終了することにより、フューエルカット制御を終了した時における動力の変化量を小さくすることができる。すなわち、フューエルカット制御を終了する際におけるショックの発生を抑制すること、もしくはそのショックの大きさを低下させることができる。

20

#### 【0046】

なお、上述したようにフューエルカット制御は、エンジン2 の回転数が予め定められた回転数よりも低下しないように、エンジン回転数に応じて変速機6 の変速比を変化させる。したがって、図2 に示すようにフューエルカット制御を実行する条件は、車速に限らずに変速比に応じて定めていてもよく、変速機6 が有段式変速機である場合には、変速段に応じて定めていてもよい。そのように変速機6 における変速段でフューエルカット制御を実行する条件を定める場合には、図1 におけるステップS2 では、所定の変速段を第3 閾値 とし、ステップS3 では、第3 閾値 よりも変速比が大きい変速段を第4 閾値 と定めればよい。なお、変速機6 の変速段を、フューエルカット制御を実行する条件している場合には、そのフューエルカット制御の実行の有無が判定される変速段が、この発明の実施例における「判定閾値」に相当する。なおまた、変速比に応じてフューエルカット制御の実行の有無を判定するように構成していてもよく、その場合は、変速比が小さい時にフューエルカット制御が終了するように、フューエルカット制御を実行する条件とした変速比の閾値を、自動運転モードが選択されている時の方が、手動運転モードが選択されている時よりも低く定めればよい。

30

#### 【0047】

そのように自動運転モードが選択されている際にフューエルカット制御が実行される変速段を、手動運転モードが選択されている際にフューエルカット制御が実行される変速段よりも変速比が小さい側の変速段とすることにより、減速時には、フューエルカット制御が比較的早い段階で終了する。そのため、フューエルカット制御が終了ことに伴う動力の変化量を小さくすることができ、その結果、運転者が意図しないショックの発生を抑制すること、もしくはそのショックの大きさを低下させることができる。

40

#### 【0048】

また、急激に加速した後に惰性走行する場合など、エンジン回転数が比較的高回転数の時には、ほぼ一定の車速で走行する定常走行時よりもショックに対する寛容度が高い。したがって、自動運転モードが選択されている時には、比較的エンジン回転数が高回転数の

50

時にフューエルカット制御が実行されるように、エンジン回転数とフューエルカット制御を実行する条件としてもよい。具体的には、自動運転モードが選択されている時には、フューエルカット制御を実行するエンジン回転数の閾値を、手動運転モードが選択されているときにおけるフューエルカット制御を実行するエンジン回転数の閾値よりも高回転数に定めてもよい。言い換えると、図1におけるステップS3では、従来知られているフューエルカット制御と同様に、フューエルカット制御を実行する条件とするエンジン回転数の下限値を第5閾値とし、ステップS2では、その第5閾値よりも高回転数である第6閾値としてもよい。なお、その場合には、エンジン回転数が、この発明の実施例における「判定閾値」に相当する。

#### 【0049】

このように自動運転モードが選択されている際におけるフューエルカット制御を実行する条件としてエンジン回転数を用い、そのエンジン回転数の下限値を、高回転数に定めることにより、自動運転モードが選択され、かつ惰性走行している時に、フューエルカット制御が実行され難くなり、または早期にフューエルカット制御が終了する。したがって、フューエルカット制御を実行し、かつ惰性走行している際にダウンシフトすることによるショックの発生を抑制することができる。その挙動の変化を説明するためのタイムチャートを図3に示している。なお、図3には、惰性走行時にダウンシフトを行う、いわゆるコーストダウン時にドライブシャフトに作用する動力の変化を示しており、自動運転モードが選択されてフューエルカット制御が実行されていない場合における動力の変化を実線で示し、手動運転モードが選択されてフューエルカット制御が実行されている場合における動力の変化を破線で示している。また、上述したようにフューエルカット制御を実行している間は、トルクコンバータクラッチTCを係合しているため、エンジン回転数とタービン軸5の回転数（以下、タービン回転数と記す）とは、ほぼ同一になる。そのため、図3には、タービン回転数の変化として示している。

#### 【0050】

図3に示すように自動運転モードが選択されてフューエルカット制御が実行されていない場合には、ドライブシャフトには、クリープトルクに基づいた駆動力が作用している。なお、ここでは、コーストダウン時における挙動の変化を示しているため、タービン回転数の低下に応じて駆動力が低下している。また、その際には、要求される制動力を得るようにブレーキアクチュエータが制御されている。そして、タービン回転数が低下することに伴って変速比を増大させるようにダウンシフトすると（ $t_{11}$ 時点）、変速比の変化に応じて駆動力が増大し、変速が完了すると（ $t_{12}$ 時点）、駆動力が一定に保たれる。

#### 【0051】

一方、手動運転モードが選択されてフューエルカット制御が実行されている場合には、ドライブシャフトにタービン回転数に応じた制動力が作用する。そして、タービン回転数が低下することに伴ってダウンシフトすると（ $t_{11}$ 時点）、タービン回転数の増加に伴って制動力が作用するので、ドライブシャフトに作用する制動力が増大する。そして、変速が終了すると（ $t_{12}$ 時点）、タービン回転数に応じて制動力が次第に低下する。

#### 【0052】

上述したように自動運転モードが選択されている際における定常走行時に、フューエルカット制御が実行されないように、フューエルカット制御を実行する条件となるエンジン回転数の下限値を高回転数に定めることにより、惰性走行時にフューエルカット制御を実行した状態でダウンシフトされることを抑制することができる。その結果、そのようなダウンシフトによる制動力の変化に基づいたショックの発生を抑制することができる。

#### 【0053】

また、上述したように手動運転モードよりも高車速で、または小さい変速比で、あるいはエンジン回転数が高回転数でフューエルカット制御を終了すること、すなわちフューエルカット制御を早期に終了することにより、再度加速する際に、変速機6などのギヤの噛み合い方向が反転することを抑制することができる。すなわち、エンジン2が被駆動から駆動に切り替わることを抑制することができる。言い換えると、フューエルカット制御を

10

20

30

40

50

実行している状態からの駆動力の増加を抑制することができる。

【 0 0 5 4 】

図 4 には、再度加速した時にドライブシャフトに伝達される動力の変化を示している。なお、図 4 における実線は、自動運転モードが選択され、かつフューエルカット制御を実行していない状態で加速した場合の動力の変化を示し、破線は、手動運転モードが選択され、かつフューエルカット制御を実行している状態で加速した場合の動力の変化を示している。

【 0 0 5 5 】

図 4 に示す例では、自動運転モードが選択されている時に、クリーブトルクに基づいた駆動力がドライブシャフトに伝達されている。そして、その状態から加速すると ( t 2 1 時点 )、駆動力が比例的に増大する。

10

【 0 0 5 6 】

一方、手動運転モードが選択されている時には、フューエルカット制御が実行されていることにより、ドライブシャフトにはエンジブレーキ力が作用している。そのようにドライブシャフトにエンジブレーキ力が作用している状態から、加速すると ( t 2 1 時点 )、ドライブシャフトに作用するトルクの方向が反転する。そのため、ドライブシャフトには、駆動力が伝達される。しかしながら、上述したようにフューエルカット制御では、エンジン 2 が被駆動となり、加速時には、エンジン 2 が駆動することになるので、変速機 6 などのエンジン 2 とドライブシャフトとの間に介在するギヤの噛み合い方向が反転する。そのため、噛み合いが反転する際に、一時的に駆動力が低下する。言い換えると、駆動力がハンチングする。

20

【 0 0 5 7 】

上述したように自動運転モードが選択されている時に、フューエルカット制御を実行しない領域を増大させることにより、フューエルカット制御を実行している間に加速されることによる駆動力のハンチングの発生を抑制することができる。その結果、駆動力のハンチングに基づいたショックが生じることを抑制することができる。なお、比較的高車速の場合や、変速比が小さい高変速段の場合などには、変速比が小さいことにより上述したような駆動力の変化は比較的小さくなる。したがって、上述したように自動運転モードが選択されている際にフューエルカット制御を実行する条件となる車速を高車速に定めることや、変速比を小さく定めることにより、フューエルカット制御を実行している間に加速されたとしても、運転者に違和感を与えるショックの発生を抑制することができる。

30

【 0 0 5 8 】

なお、動力源としてエンジンのみを備えた車両に限定されず、エンジンとモータとを動力源として備えたハイブリッド車両であってもよい。また、従来知られているクルーズコントロール制御のように、駆動力や制動力を運転者の操作によらずに制御するように構成された車両であってもよく、操舵角を自動で制御する車両に限定されない。

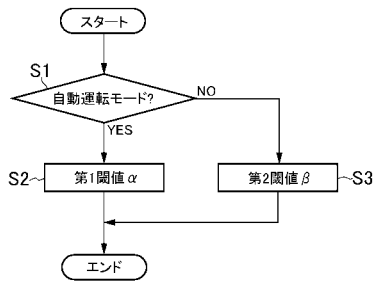
【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

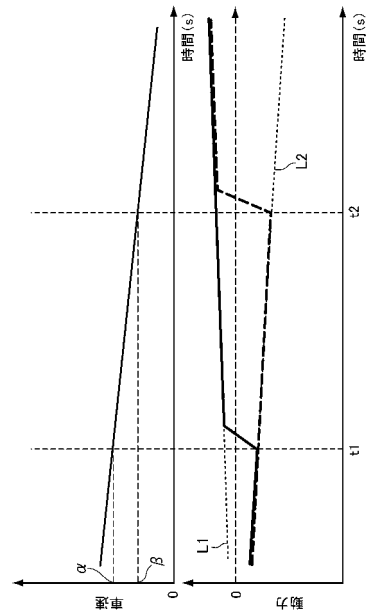
1 ... 車両、 2 ... エンジン、 3 ... 変速機、 4 ... トルクコンバータ、 5 ... タービン軸、 6 ... 変速機、 1 2 ... 電子制御装置 ( E C U )、 1 3 ... センサ・車載装置類、 T C ... トルクコンバータクラッチ。

40

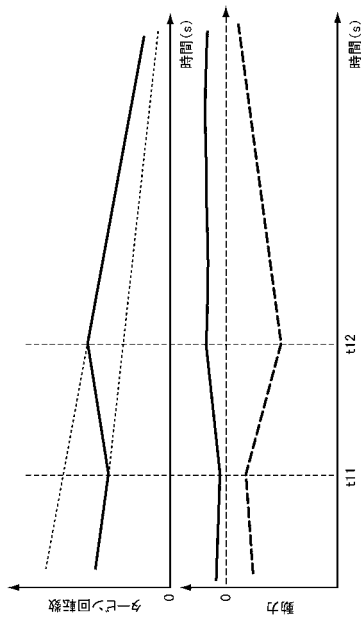
【 図 1 】



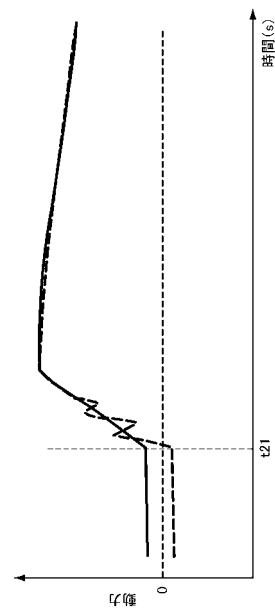
【 図 2 】



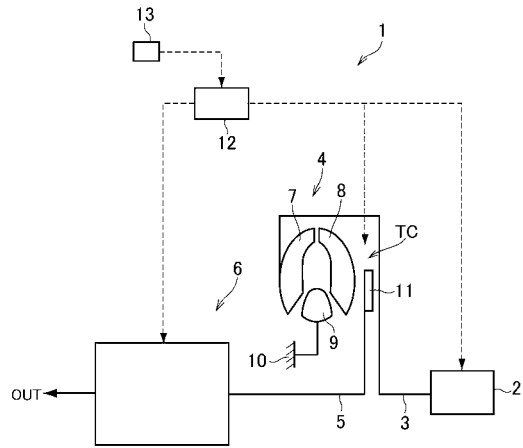
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(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 遠藤 隆人

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 藤吉 直志

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) 3G093 AA04 BA02 CB07 DA01 DB05 DB11 EA05 FA07

3G301 JA04 KA26 LB01 MA18 PE01Z PE07Z PF01Z