

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7491392号
(P7491392)

(45)発行日 令和6年5月28日(2024.5.28)

(24)登録日 令和6年5月20日(2024.5.20)

(51)国際特許分類	F I			
B 6 0 W 10/00 (2006.01)	B 6 0 W 10/00	1 4 8		
B 6 0 W 10/02 (2006.01)	B 6 0 W 10/02			
B 6 0 W 10/06 (2006.01)	B 6 0 W 10/06			
B 6 0 W 10/107 (2012.01)	B 6 0 W 10/107			

請求項の数 6 (全13頁)

(21)出願番号	特願2022-560418(P2022-560418)	(73)特許権者	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
(86)(22)出願日	令和2年11月6日(2020.11.6)	(74)代理人	110002468 弁理士法人後藤特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/IB2020/000925	(72)発明者	椿 健一 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産 自動車株式会社 知的財産部内
(87)国際公開番号	WO2022/096906	審査官	鶴江 陽介
(87)国際公開日	令和4年5月12日(2022.5.12)		
審査請求日	令和5年4月24日(2023.4.24)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両制御方法及び車両制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

走行中に駆動源停止条件が成立したら、駆動源を停止するとともに前記駆動源と無段変速機との間の動力伝達経路に設けられた締結要素を解放して、惰性により走行するセーリングストップ制御をコントローラが実行する車両制御方法において、
前記コントローラは、
前記駆動源停止条件が不成立となったら前記駆動源を再始動し、
運転者の加速意図を推定し、
前記運転者の前記加速意図がある場合には、前記無段変速機の変速比を前記加速意図がない場合より大きくして、前記締結要素を締結し、
前記運転者の前記加速意図がある場合には、前記無段変速機をダウンシフトして前記無段変速機の入力軸回転速度を上昇させてから前記締結要素を締結する第1制御を実行する一方、
前記セーリングストップ制御において、前記無段変速機の変速比が最ローとなる車速では前記第1制御を実行せず、
前記第1制御を実行する場合に、前記加速意図が強い場合には前記加速意図が強い場合と比べて、前記入力軸回転速度をより大きく上昇させる、車両制御方法。

【請求項2】

請求項1に記載の車両制御方法において、
前記コントローラは、前記運転者の前記加速意図がない場合は、前記セーリングストッ

ブ制御の実行中の入力軸回転速度を維持したまま前記締結要素を締結する第2制御を実行する、車両制御方法。

【請求項3】

請求項1に記載の車両制御方法において、前記コントローラは、前記加速意図の程度を車速及びアクセル開度に基づいて判断する、車両制御方法。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか一項に記載の車両制御方法において、前記コントローラは、前記駆動源のトルクをゼロ[Nm]まで低下させてから前記締結要素を締結する、車両制御方法。

【請求項5】

請求項4に記載の車両制御方法において、前記コントローラは、前記締結要素を締結した後の、ゼロ[Nm]から前記加速意図に応じたエンジントルクまでの前記駆動源のトルクプロフィール及び前記無段変速機の変速プロフィールを、車速、変速比及びアクセル開度に応じて設定する、車両制御方法。

【請求項6】

駆動源と、

無段変速機と、

前記駆動源と前記無段変速機との間の動力伝達経路に介装される締結要素と、

走行中に駆動源停止条件が成立したら、前記駆動源を停止するとともに前記締結要素を解放して、惰性により走行するセーリングストップ制御を実行するコントローラと、

前記コントローラは、

前記駆動源停止条件が不成立となったら前記セーリングストップ制御を終了し、

運転者の加速意図を推定し、

前記運転者の前記加速意図がある場合には、前記無段変速機の変速比を前記加速意図がない場合より大きくして、前記締結要素を締結し、

前記運転者の前記加速意図がある場合には、前記無段変速機をダウンシフトして前記無段変速機の入力軸回転速度を上昇させてから前記締結要素を締結する第1制御を実行する一方、

前記セーリングストップ制御において、前記無段変速機の変速比が最ローとなる車速では前記第1制御を実行せず、

前記第1制御を実行する場合に、前記加速意図が強い場合には前記加速意図が強い場合と比べて、前記入力軸回転速度をより大きく上昇させる、車両制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、セーリングストップ制御を実行する車両の制御に関する。

【背景技術】

【0002】

セーリングストップ条件が成立すると、駆動源を停止すると共に駆動源と無段変速機との間に介装された締結要素を解放して、惰性走行を行うセーリングストップ制御が知られている。JP2017-65648Aには、セーリングストップ制御の実行中に上り勾配が所定値を超えると、駆動源を始動すると共に無段変速機をダウンシフトし、ダウンシフトが完了したら締結要素を締結する、というセーリングストップ制御の解除方法が開示されている。この解除方法によれば、再加速のための車両推進力を素早く発生させることができる。

【0003】

しかし、上記文献の解除方法では、セーリングストップ制御の解除後の加速性能が、運転者の加速意図に合わないものになるおそれがある。例えば、運転者がセーリングストップ制御解除時に加速する意図がない場合には、ダウンシフトすることにより得られる車両

推進力は過剰なものとなり、速度の制御が難しくなる。

【０００４】

そこで本発明は、運転者の加速意図に応じて適切にセーリングストップ制御を解除することを目的とする。

【０００５】

本発明のある態様によれば、走行中に駆動源停止条件が成立したら、駆動源を停止するとともに駆動源と無段変速機との間の動力伝達経路に設けられた締結要素を解放して、惰性により走行するセーリングストップ制御をコントローラが実行する車両制御方法が提供される。この車両制御方法においてコントローラは、駆動源停止条件が不成立となったら駆動源を再始動し、運転者の加速意図を推定し、運転者の加速意図がある場合には、無段変速機の変速比を加速意図がない場合より大きくして、締結要素を締結する第１制御を実行する。一方、セーリングストップ制御において、無段変速機の変速比が最ローとなる車速では第１制御を実行せず、第１制御を実行する場合に、加速意図が強い場合には前記加速意図が強くない場合と比べて、前記入力軸回転速度をより大きく上昇させる。

10

【図面の簡単な説明】

【０００６】

【図１】図１は、車両の概略構成図である。

【図２】図２は、セーリングストップ制御を解除するときの制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図３】図３は、加速意図の推定に用いるマップである。

20

【図４】図４は、目標プライマリ回転速度の設定に用いるマップである。

【図５】図５は、図２の制御ルーチンを実行した場合のタイミングチャートの一例を示す図である。

【図６】図６は、本発明の効果を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【０００７】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

【０００８】

〔車両の構成〕

図１は、本実施形態の車両の概略構成図である。車両は、駆動源としてのエンジン１と、トルクコンバータ２と、締結要素としての前進クラッチ３と、無段変速機５と、駆動輪７と、コントローラ１０と、を備える。この車両において、エンジン１で発生した回転が、トルクコンバータ２、前進クラッチ３及び無段変速機５を経由して駆動輪７に伝達される。

30

【０００９】

エンジン１は、例えば内燃機関である。トルクコンバータ２は、第１入力軸８と第１出力軸９とを直結するためのロックアップクラッチ（図示せず）を備える。

【００１０】

前進クラッチ３は、トルクコンバータ２を経由した入力回転を無段変速機５の入力軸である第２入力軸４へそのまま伝達するか、逆転して伝達するかを切り替える前後進切替機構（図示せず）の一要素である。前進クラッチ３が締結されると、エンジン１からトルクコンバータ２を経由した入力回転は、そのまま第２入力軸４に伝達される。

40

【００１１】

無段変速機５は、プライマリプーリ５Ａと、セカンダリプーリ５Ｂと、ベルト５Ｃとを備える。無段変速機５では、プライマリプーリ５Ａに供給される油圧と、セカンダリプーリ５Ｂに供給される油圧とが制御されることにより、各プーリ５Ａ、５Ｂとベルト５Ｃとの接触半径が変更され、変速比が変更される。ここでいう変速比とは、第２入力軸４の回転速度 N_{in} と第２出力軸６の回転速度 N_{out} との比 N_{out}/N_{in} のこと、換言するとプライマリプーリ５Ａとセカンダリプーリ５Ｂとの間の回転速度の比のことを指す。

【００１２】

50

前進クラッチ 3 および無段変速機 5 への油圧供給は、オイルポンプ（図示せず）により行われる。オイルポンプは、エンジン 1 の動力の一部を用いて駆動されるものでもよいし、電動オイルポンプでもよい。

【0013】

コントローラ 10 は、エンジン 1 及び無段変速機 5 の動作を制御する。コントローラ 10 は、エンジン 1 の運転状態を検出する運転状態センサの検出信号を入力し、運転状態をもとに所定の演算を実行して、エンジン 1 の燃料噴射量、燃料噴射時期及び点火時期を設定する。運転状態センサとして、運転者によるアクセルペダルの操作量を検出するアクセルセンサ 20、運転者によるブレーキペダルの踏み込み量に基づくブレーキ踏力を検出するブレーキセンサ 21、車速を検出する車速センサ 22 等が設けられるほか、図示しないエアフローメータ、スロットルセンサ、空燃比センサ等も設けられている。

10

【0014】

また、コントローラ 10 は、シフト位置センサ（図示せず）からの信号に基づき運転者により選択されたシフトレンジを判定するとともに、アクセル開度及び車速等に基づき無段変速機 5 の目標変速比を設定し、プライマリプリー 5 A 及びセカンダリプリー 5 B に対して目標変速比に応じた所定のプリー推力を作用させる。

【0015】

コントローラ 10 は、電子制御ユニットとして構成され、中央演算装置（CPU）、RAM 及び ROM 等の各種記憶装置、入出力インターフェース等を備えたマイクロコンピュータからなる。なお、コントローラ 10 は、複数のマイクロコンピュータで構成することも可能である。例えば、エンジン 1 を制御するエンジンコントローラと無段変速機 5 を制御する変速機コントローラとを設け、これらを例えば CAN 規格のバスを介して通信可能に接続した制御モジュールとして構成してもよい。

20

【0016】

〔セーリングストップ制御〕

本実施形態の車両では、セーリングストップ（以下、SS ともいう）制御が行われる。SS 制御とは、走行中に所定の SS 条件が成立すると、エンジン 1 を停止するとともに前進クラッチ 3 を解放して、惰性により走行する制御である。SS 条件には、例えば、車速が閾値以上であること、アクセル開度が一定であること、及びブレーキ踏力がゼロであることが含まれる。車速の閾値は、低速と中高速とを区分するように設定される。具体的な閾値は実験等により予め設定する。SS 制御中は、前進クラッチ 3 が解放されることにより、エンジン 1 と駆動輪 7 との間の動力伝達が遮断されるので、エンジンブレーキによるエネルギー損失が低減する。すなわち、SS 制御を行うと、エンジン 1 の停止と上記のエネルギー損失の低減とにより、車両の燃費性能が向上する。

30

【0017】

SS 制御は、SS 条件が成立しなくなったら解除される。例えば、運転者がアクセルペダルまたはブレーキペダルを踏み込んだ場合や、車速が閾値を下回った場合に SS 制御は解除される。

【0018】

ところで、SS 制御中は車速が閾値以上、つまり中高速であるため、無段変速機 5 の変速比はハイ側、つまり相対的に小さい側に制御される。このため、例えば追い越し等のために運転者がアクセルペダルを大きく踏み込んだ場合に、SS 制御中の変速比のまま前進クラッチ 3 を締結して SS 制御を解除すると、運転者が十分な加速感を得られないおそれがある。

40

【0019】

SS 制御の解除後に十分な加速感を得られるようにする方策として、SS 制御を解除する際に、無段変速機 5 の変速比をロー側、つまり相対的に大きい側に変速することが考えられる。しかし、例えば追い越しの場合に比べて運転者のアクセルペダルの踏み込み量が小さいときには、変速比を大きくし過ぎるとアクセルペダルの踏み込み量に対する車両推進力の変化量が大きく、運転者に違和感を与えるおそれがある。例えば車速を微調整する

50

場合のようにアクセルペダルの踏み込み量ごく僅かなときも、同様に運転者に違和感を与えるおそれがある。

【0020】

また、SS制御を解除する際に、前進クラッチ3の入力側と出力側に回転速度差があると、前進クラッチ3を締結する際にショックが発生するおそれがある。この締結時のショックは小さい方がのぞましい。

【0021】

そこで、前進クラッチ3の締結時のショックを抑制しつつ、運転者の加速意図に応じた加速を実現するために、コントローラ10はSS制御を解除する際に以下に説明する制御を実行する。

【0022】

〔SS制御解除時の制御〕

図2は、コントローラ10が実行する制御ルーチンの一例をフローチャートで示す図である。コントローラ10は、SS制御中にSS条件が不成立になったら本フローチャートの処理を実行する。

【0023】

本フローチャートの処理は、SS制御を解除する際に、まずエンジン1を再始動し、運転者の加速意図がある場合には、無段変速機5をダウンシフトして無段変速機5の入力軸回転速度を上昇させてから前進クラッチ3を締結する第1制御を実行するものである。一方、運転者の加速意図がない場合は、SS制御の実行中の入力軸回転速度を維持したまま前進クラッチ3を締結する第2制御を実行する。以下、この処理について、フローチャートのステップ毎に説明する。

【0024】

ステップS100で、コントローラ10はその時点における車速及びアクセル開度を読み込む。具体的には、車速センサ22とアクセルセンサ20の検出値を読み込む。

【0025】

ステップS101で、コントローラ10は、エンジン1を始動させる。コントローラ10は、車速及びアクセル開度に基づいてエンジン1のトルク（以下、単に「エンジントルク」ともいう）の目標値（以下、「目標エンジントルク」ともいう）を設定する。そして、一般的なエンジン始動制御と同様にエンジン1をクランキングし、所定エンジン回転速度に到達したら燃料噴射および点火を開始する。エンジン1が運転を開始したら、目標エンジントルクに応じて吸入空気量、燃料噴射量及び点火時期等を制御する。

【0026】

ステップS102で、コントローラ10は、ステップS100で読み込んだ車速がSS制御に変速比が最ローになる車速以上であるか否かを判定する。具体的には、車速毎の変速比を設定した変速マップをコントローラ10に予め記憶させておき、読み込んだ車速と当該変速マップとを用いて判定する。判定結果が肯定的な場合にはステップS103の処理を実行し、否定的な場合にはステップS108の処理を実行する。

【0027】

ステップS103で、コントローラ10は、運転者の加速意図を推定する。具体的には、次のように推定する。

【0028】

図3は運転者の加速意図の推定に用いるマップである。このマップも予め作成してコントローラ10に記憶させておく。

【0029】

図3の縦軸はアクセル開度、横軸は車速である。なお、SS制御を実行するのは中高速域であるが、図3のマップには低速域も含まれている。これは、SS制御中に急勾配路等に入り急激に車速が低下する場合を考慮しているからである。

【0030】

図3では、アクセル開度が小さい方から順に、加速意図なし領域、tG2領域、tG1

10

20

30

40

50

領域となっている。t G 2 領域は、車速とアクセル開度とから運転者の要求加速度が小さいと推定される領域である。t G 1 領域は、車速とアクセル開度とから運転者の要求加速度が大きいと推定される領域である。

【 0 0 3 1 】

ここでいう大きい要求加速度とは、運転者が力強い加速感を覚える程度の、例えば 0 . 1 [G] 以上の加速度を指す。同じく小さい要求加速度とは、運転者が力強い加速感は覚えられないものの、車両が加速していることは認識できる程度の、例えば 0 . 0 2 [G] より大きく 0 . 1 [G] より小さい程度の加速度を指す。そして、要求加速度が例えば 0 . 0 2 [G] 以下の場合には加速意図なしとみなす。

【 0 0 3 2 】

車速が高くなるほど加速意図なし領域と t G 2 領域との境界となるアクセル開度及び t G 2 領域と t G 1 領域との境界となるアクセル開度が大きくなるのは、高車速になるほど車速維持のためのアクセル開度及び加速しようとするときのアクセルペダルの踏み込み量が大きくなるからである。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 1 0 3 では、上記のマップにステップ S 1 0 0 で読み込んだ車速及びアクセル開度で定まる作動点をプロットする。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 1 0 4 で、コントローラ 1 0 は加速意図の有無を判定する。具体的には、ステップ S 1 0 3 でプロットした作動点が t G 2 領域または t G 1 領域にあれば加速意図有り、同作動点が加速意図なし領域にあれば加速意図なし、と判定する。コントローラ 1 0 は、加速意図有の場合にはステップ S 1 0 5 の処理を実行し、加速意図なしの場合はステップ S 1 0 8 の処理を実行する。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 0 5 で、コントローラ 1 0 は加速意図レベルを判定する。具体的には、作動点が t G 2 領域と t G 1 領域のいずれにあるかを判定する。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 1 0 6 で、コントローラ 1 0 は、プライマリプーリ 5 A の回転速度（以下、「プライマリ回転速度」ともいう）の目標値（以下、「目標プライマリ回転速度」ともいう）を設定する。目標プライマリ回転速度は、運転者に加速意図がある場合に行うダウンシフトによって達成するプライマリ回転速度を指す。具体的には、次のように設定する。

【 0 0 3 7 】

図 4 は、目標プライマリ回転速度の設定に用いるマップである。このマップも予め作成してコントローラ 1 0 に記憶させておく。

【 0 0 3 8 】

図 4 の縦軸はアクセル開度、横軸は車速である。図中の実線 A は図 3 の加速要求無し領域と t G 2 領域との境界線であり、実線 B は図 3 の t G 2 領域と t G 1 領域との境界線である。

【 0 0 3 9 】

図 4 に示す通り、マップには t G 1 領域の中高速領域と t G 2 領域の中速領域の一部と構成される C 領域と、t G 2 領域の他の部分で構成される D 領域とが設定されている。C 領域は、目標プライマリ回転速度が R 1 [r p m] の領域であり、D 領域は目標プライマリ回転速度が R 2 [r p m] の領域である。ここで、目標プライマリ回転速度 R 1 と目標プライマリ回転速度 R 2 には、 $R 1 < R 2$ の関係が成立する。例えば、車速が V S P 1 でアクセル開度が A P O 1 の場合には作動点は C 領域にあるので、目標プライマリ回転速度は R 1 になる。車速が V S P 2 でアクセル開度が A P O 2 の場合には作動点は D 領域にあるので、目標プライマリ回転速度は R 2 になる。

【 0 0 4 0 】

なお、本実施形態では、ダウンシフトを行う領域を C 領域と D 領域に分けて、領域毎の目標プライマリ回転速度を設定しているが、領域及び目標プライマリ回転速度をより細分

10

20

30

40

50

化してもよい。

【0041】

ステップS107で、コントローラ10はステップS106で設定した目標プライマリ回転速度に応じてダウンシフトを実行する。

【0042】

ステップS108で、コントローラ10は、例えば点火時期の遅角等によってエンジントルクをゼロ[Nm]まで低下させる。前進クラッチ3の締結時にエンジン1から前進クラッチ3に入力されるトルクをゼロ[Nm]にしておくことで、変速比を大きくしてプライマリ回転速度を上昇させた状態でも、前進クラッチ3の締結時に生じるショック（以下、「締結ショック」ともいう）を抑制できる。なお、ここでいうゼロ[Nm]には、厳密な意味でのゼロ[Nm]だけでなく、ゼロ[Nm]の場合と同視し得る程度に締結ショックを抑制できる、ゼロ[Nm]付近のエンジントルクも含まれる。

【0043】

エンジントルクをゼロ[Nm]まで低下させるのに要する時間は、前進クラッチ3を速やかに締結するために、できるだけ短い方が望ましい。そこで、コントローラ10は、点火時期の遅角限界等に応じて、できるだけ大きい低下速度でエンジントルクを低下させる。

【0044】

前進クラッチ3の速やかな締結は、SS制御解除後の加速応答性を向上させる効果だけでなく、締結ショックを抑制する効果もある。締結ショックが抑制されるのは、エンジン回転速度が低下して前進クラッチ3の入力側と出力側の回転速度の差が大きくなる前に締結できるからである。

【0045】

エンジントルクがゼロ[Nm]になり、かつプライマリ回転速度とエンジン回転速度との回転速度差がなくなったら、コントローラ10はステップS109で前進クラッチ3の締結を開始する。なお、プライマリ回転速度とエンジン回転速度とが完全に一致していなくてもよい。例えば、発生する締結ショックが許容範囲に収まる程度の回転速度差になったら、締結を開始してもよい。具体的にどの程度の回転速度差まで許容するかは、回転速度差と締結ショックの大きさとの関係を予め実験等で調べたうえで決定する。また、本ステップでの締結動作を速やかに開始することを可能にするため、エンジン1の始動制御を開始するタイミングで、前進クラッチ3への予圧の供給を開始する。

【0046】

ステップS110で、コントローラ10は、車速、変速比及びアクセル開度を読み込む。

【0047】

ステップS111で、コントローラ10は、ステップS110で読み込んだデータに基づいて、前進クラッチ3の締結動作開始時のゼロ[Nm]から要求エンジントルクに到達するまでのエンジントルクプロフィールと、前進クラッチ3の締結後の変速比プロフィールと、を設定する。ここでいう要求エンジントルクとは、運転者の要求加速度に応じたエンジントルクを指す。

【0048】

本実施形態では、エンジントルクが、前進クラッチ3の締結後からの所定時間は第1の傾きで増大し、所定時間経過後は第1の傾きよりも大きい第2の傾きで増大するプロフィールを設定する。

【0049】

最初に相対的に小さい第1の傾きでエンジントルクを増大させるのは、加速開始に伴う歯打ちに起因するショック（以下、「歯打ちショック」ともいう）を抑制するためである。

【0050】

ここで、歯打ちショックについて説明する。動力伝達経路中の軸同士を接続するスプライン嵌合部や、ファイナルギヤ等のギヤ機構には、バックラッシュが形成されている。そして、惰性走行中は駆動輪7から入力された回転により各部のバックラッシュが詰まった状態となっている。この状態から加速を開始すると、エンジン1から回転が入力されることに

10

20

30

40

50

より、惰性走行中とは反対側にバックラッシュが詰まる。この、バックラッシュがそれまでとは反対側に詰まる際のスプライン同士の衝突やギヤの歯同士の衝突により生じるショックが、歯打ちショックである。歯打ちショックは、スプライン等が強く衝突するほど大きくなる。

【0051】

そこで、バックラッシュが惰性走行中とは反対側に詰まるまでは、歯打ちショックの軽減を優先して相対的に小さい第1の傾きとし、詰まった後は加速性能を優先して相対的に大きい第2の傾きとする。第1の傾きから第2の傾きへ切り替えるタイミングは、例えばタイマを用いて管理する。具体的には、まず、実験等によって車速、アクセル開度及び変速比をパラメータとする種々の条件ごとの、バックラッシュがそれまでとは反対側に詰まるまでに要する時間を調べてマップ化し、当該マップをコントローラ10に記憶させておく。そして、本制御ルーチンの実行時にマップを検索し、得られた時間をタイマにセットする。前進クラッチ3の締結が開始されたらタイマを作動させ、設定した時間が経過したら第2の傾きに切り替える。

【0052】

コントローラ10は、第1の傾き及び第2の傾きを、加速の応答性と歯打ちショック等とのバランスを考慮して、車速、アクセル開度（つまり要求エンジントルク）及び変速比に基づいて設定する。例えば、第1の傾き及び第2の傾きのそれぞれについて、車速、アクセル開度及び変速比をパラメータとするマップを作成してコントローラ10に記憶させておく。そして、本制御ルーチンの実行時にマップを検索することにより第1の傾きと第2の傾きを設定する。変速比プロフィールについても同様である。

【0053】

具体的な第1の傾き及び第2の傾きの大きさ、及び変速比プロフィールは、本実施形態を適用する車両の仕様、例えばエンジン1の出力特性や車重等、により異なるが、車両の仕様によらず共通する傾向がある。この傾向について以下に説明する。

【0054】

一般的に車速が高速域にある場合は、変速比は相対的にハイ側に制御される。このため、前進クラッチ3を締結した後の歯打ちショックや、変速時における回転イナーシャに起因して発生する引き込みショックは運転者を含む乗員に伝わり難い。その一方で、高速域では走行抵抗が大きいので、変速比がハイ側であることは加速の応答性という観点では不利である。そこで、車速が高いほど第1の傾き及び第2の傾きを大きくする。これとは反対に、車速が低いほど第1の傾き及び第2の傾きを小さくする。

【0055】

また、アクセル開度が大きいほど、運転者の要求する加速度が大きいということである。そこで、アクセル開度が大きいほど、加速の応答性を高めるために無段変速機5の変速速度を大きくする。これに伴い、引き込みショックを抑制するために第1の傾き及び第2の傾きも大きくする。これとは反対に、アクセル開度が小さくなるほど、変速速度、第1の傾き及び第2の傾きを小さくする。これにより、歯打ちショックや引き込みショックをより抑制できる。

【0056】

上記の通りエンジントルクプロフィール及び変速比プロフィールを設定したら、コントローラ10は、ステップS112で、各プロフィールにしたがってエンジントルクの制御及び変速制御を実行する。

【0057】

図5は、上述した制御ルーチンを実行した場合のタイミングチャートの一例である。

【0058】

SS制御中のタイミングT1においてアクセルペダルが踏み込まれると、コントローラ10がSS制御の解除を決定し、エンジン1を始動するためクランキングが開始される。これに合わせて、前進クラッチ3への油圧の供給が開始され、前進クラッチ3は予圧が掛かった状態になる。なお、図中の前進クラッチ液圧の実線は指令値、破線は実値である。

【 0 0 5 9 】

タイミング T 2 でエンジン 1 が始動したら、コントローラ 1 0 がアクセル開度に応じた目標エンジントルクを設定し、これによりエンジン回転速度（図中の実線）が上昇する。また、コントローラ 1 0 はエンジン回転速度の上昇に合わせてダウンシフトを行い、これによりプライマリ回転速度（図中の一点鎖線）も上昇する。

【 0 0 6 0 】

コントローラ 1 0 は、タイミング T 3 においてエンジン回転速度がプライマリ回転速度に近づいたと判断したら、前進クラッチ 3 の締結に先立ってエンジントルクをゼロ [Nm] に低下させ、その後、前進クラッチ液圧を上昇させて前進クラッチ 3 を締結させる。

【 0 0 6 1 】

コントローラ 1 0 は、タイミング T 4 において前進クラッチ液圧が締結油圧に達したら、要求エンジントルクに到達するまでのエンジントルクプロファイルを設定し、このプロファイルにしたがってエンジントルクを増大させる。

【 0 0 6 2 】

上記の制御により、前進クラッチ 3 の締結後に加速度が速やかに増大する。

【 0 0 6 3 】

図 6 は、S S 制御解除時に上述した制御を実行した場合の効果を示す図である。縦軸の到達時間は、運転者がアクセルペダルを踏み込んでから、アクセル開度に応じた要求加速度に到達するまでに要する時間である。横軸の車速は、アクセルペダルが踏み込まれたときの、つまり S S 制御の解除が決定されたときの車速である。t G 1 許容時間及び t G 2 許容時間は、それぞれ加速意図レベルが t G 1 領域、t G 2 領域の場合に、運転者が許容し得る最長の到達時間である。具体的には、官能試験の結果等に基づいて設定したものである。t G 1 比較例及び t G 2 比較例は、それぞれ加速意図レベルが t G 1 領域、t G 2 領域の場合に、本実施形態の制御を実行せずに S S 制御を解除した場合の到達時間を示している。

【 0 0 6 4 】

図 6 に示す通り、加速意図レベルが t G 1 領域の場合には、車速 V S P 2 以下であれば、本実施形態の制御ルーチンを実行することで到達時間は t G 1 許容時間より短くなる。これに対し、t G 1 比較例は、車速 V S P 2 より低い車速で到達時間が t G 1 許容時間を超えている。また、車速 V S P 2 を超えた領域では、本実施形態の制御ルーチンによっても到達時間が t G 1 許容時間を超えているが、t G 1 比較例に比べると到達時間は短い。

【 0 0 6 5 】

加速意図レベルが t G 2 領域の場合には、車速 V S P 2 よりも高速の車速 V S P 3 以下であれば、本実施形態の制御ルーチンを実行することで到達時間は t G 2 許容時間より短くなる。これに対し、t G 2 比較例は、車速 V S P 2 よりも低い車速から到達時間が t G 2 許容時間を大幅に超えている。また、車速 V S P 3 を超えた領域では、本実施形態の制御ルーチンによっても到達時間が t G 2 許容時間を超えているが、t G 2 比較例に比べると到達時間は大幅に短い。

【 0 0 6 6 】

上記の通り、本実施形態の制御ルーチンを実行することで、加速意図レベルが t G 1 領域の場合には車速 V S P 2 以下の領域で、加速意図レベルが t G 2 領域の場合は車速 V S P 3 以下の領域で、運転者が許容し得る到達時間を達成できる。また、運転者が許容し得る到達時間を達成できない車速領域においても、本実施形態の制御ルーチンを実行しない場合に比べると到達時間を短縮できる。

【 0 0 6 7 】

なお、S S 制御の実行を許可する上限車速を V S P 2 とすれば、S S 制御を実行する全車速領域で運転者が許容し得る到達時間を達成できる。

【 0 0 6 8 】

以上の通り本実施形態にかかる車両制御方法では、車両の走行中に S S 条件（駆動源停止条件）が成立したら、エンジン 1（車両の駆動源）を停止するとともにエンジン 1 と無

10

20

30

40

50

段変速機 5 との間の動力伝達経路に設けられた前進クラッチ（締結要素） 3 を解放して、惰性により走行する S S 制御をコントローラ 10 が実行する。コントローラ 10 は、S S 条件が不成立となったらエンジン 1 を再始動し、運転者の加速意図がある場合には、無段変速機 5 をダウンシフトして無段変速機 5 の入力軸回転速度を上昇させてから前進クラッチ 3 を締結する第 1 制御を実行する。これにより、前進クラッチ 3 を締結した後の駆動力（つまり車両推進力）を大きくして、加速感をより早く運転者に感じさせることができる。

【 0 0 6 9 】

本実施形態では、運転者の加速意図がない場合は、コントローラ 10 は S S 制御の実行中の入力軸回転速度を維持したまま前進クラッチ 3 を締結する第 2 制御を実行する。これにより、前進クラッチ 3 を締結する際のショックを抑制し、かつ、締結までの時間を短縮してその後のアクセルペダルの踏み増し等の操作に対する応答性を高めることができる。

【 0 0 7 0 】

なお、本実施形態では、運転者の加速意図がある場合には第 1 制御を実行し、運転者の加速意図がない場合には第 2 制御を実行しているが、これに限られるわけではなく、運転者の加速意図がある場合には、無段変速機 5 の変速比を加速意図がない場合より大きくして前進クラッチ 3 を締結する構成であればよい。例えば、運転者の加速意図がある場合に第 1 制御を実行せず、運転者の加速意図がない場合にはアップシフトしてもよい。また、運転者の加速意図がある場合に第 1 制御を実行し、運転者の加速意図がない場合には第 1 制御より変速比が小さくなるダウンシフトを実行してもよい。いずれの場合も、運転者の加速意図がある場合には加速意図がない場合に比べて、加速感をより早く運転者に感じさせることができる。そして、運転者の加速意図がない場合には加速意図がある場合に比べて、前進クラッチ 3 を締結する際のショックを抑制し、かつ、締結までの時間を短縮してその後のアクセルペダルの踏み増し等の操作に対する応答性を高めることができる。

【 0 0 7 1 】

本実施形態では、コントローラ 10 は第 1 制御を実行する場合に、加速意図の程度に応じて無段変速機 5 の入力軸回転速度の上昇量を制御する。具体的には、運転者の要求する加速度が大きいほど、無段変速機 5 の入力軸回転速度の上昇量を大きくする。これにより、加速の応答性の向上と、締結時のショックの抑制及び締結までの時間短縮とのバランスを、加速意図の程度に応じて調整することができる。

【 0 0 7 2 】

本実施形態では、コントローラ 10 は、加速意図の程度を車速及びアクセル開度に基づいて判断する。これにより、運転者の加速意図の程度を適切に判断できる。

【 0 0 7 3 】

本実施形態では、コントローラ 10 は、車速が S S 制御の実行中に無段変速機 5 の変速比が最ローとなる車速以上の場合に第 1 制御を実行する。これは、S S 制御中に変速比が最ローになっている場合には無段変速機 5 の入力軸回転速度をそれ以上上昇させることができないからである。

【 0 0 7 4 】

本実施形態では、コントローラ 10 は、エンジン 1 のトルクをゼロ [Nm] まで低下させてから前進クラッチ 3 を締結する。これにより、変速比が大きくなり、かつ無段変速機 5 の入力軸回転速度が上昇した場合でも、前進クラッチ 3 の締結時に発生するショックを抑制できる。

【 0 0 7 5 】

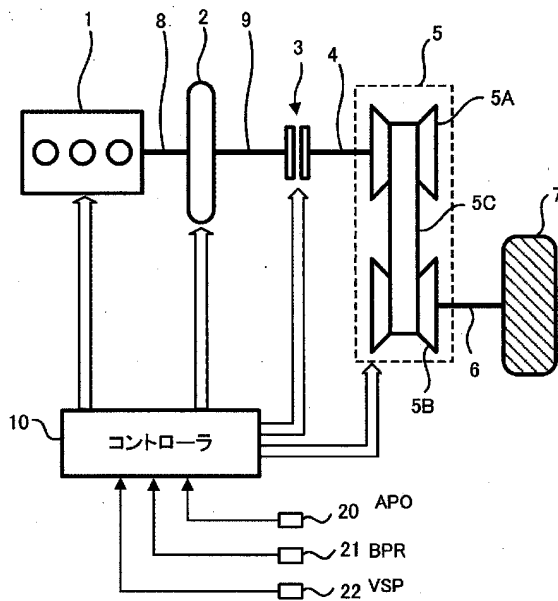
本実施形態では、コントローラ 10 は、前進クラッチ 3 を締結した後の、ゼロ [Nm] から加速意図に応じたエンジントルクまでのエンジン 1 のトルクプロフィール及び無段変速機 5 の変速プロフィールを、車速、変速比及びアクセル開度に応じて設定する。これにより、車速、変速比及びアクセル開度といった車両状態に応じた適切なバランスで、前進クラッチ 3 を締結した後の歯打ちショックや引き込みショックの抑制と、加速応答性の向上と、を図ることができる。

【 0 0 7 6 】

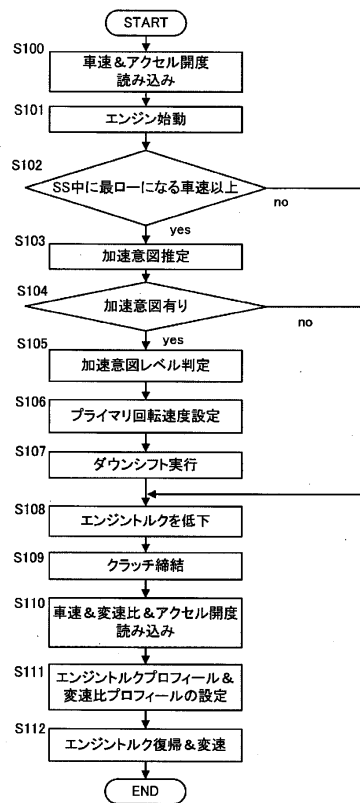
以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

【図面】

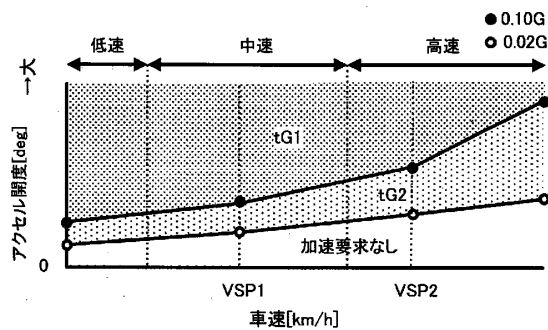
【図 1】



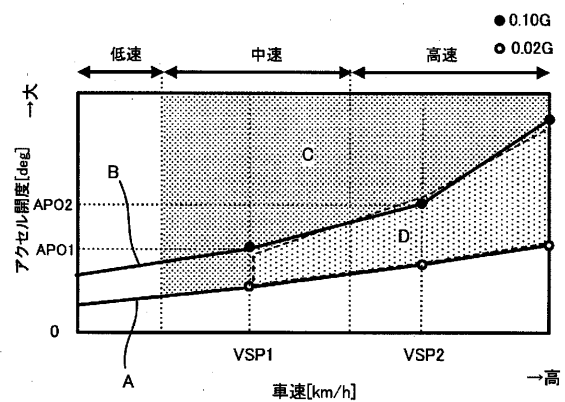
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

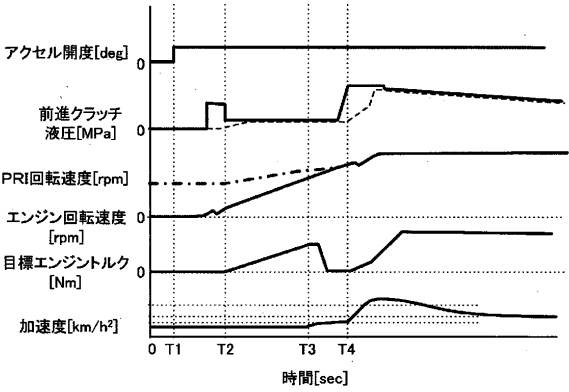
20

30

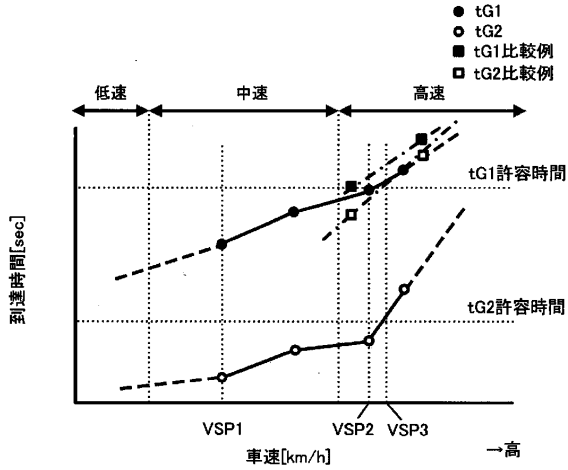
40

50

【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2017/057367 (WO, A1)
 独国特許出願公開第102015208236 (DE, A1)
 国際公開第2017/126475 (WO, A1)
 特開2010-132132 (JP, A)
 特表2018-509572 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 B60W 10/00-60/00