

明 細 書

発明の名称： 車両の駆動源制御装置及び駆動源制御方法

技術分野

[0001] この発明は車両の駆動源制御装置及び駆動源制御方法に関する。

背景技術

[0002] 自動変速機にトルクコンバータを付属させていると、車両発進時にドライバがアクセルペダルを踏み込んだとき、車両発進時からの加速度は、発進当初に急激に上昇してピークを採り、その後に急激に低下する加速度波形になる傾向にある。このため、エンジン回転速度は車両発進時に急激に上昇しエンジンの目標回転速度を横切ってオーバーシュートする。これら加速度波形及びエンジン回転速度のオーバーシュート特性のため、ドライバ（運転者）は発進当初に加速感がありすぎると感じてしまう。これに対処するため、電子制御のスロットル弁を備えるエンジンを対象として、車両の発進時に低アクセル開度域でスロットル弁開度を基本のスロットル弁開度より小さくなる側に補正するものがある（JP2006-125213A参照）。ここで、上記基本のスロットル弁開度はアクセル開度（アクセルペダルの踏込量）に応じて設定しているものである。

発明の概要

[0003] ところで、上記文献の技術では、スロットル弁開度を基本のスロットル弁開度よりも小さくすることで車両発進時のエンジン回転速度のオーバーシュートと加速度のピークを抑制するので、加速度波形の全体が相似的に縮小することとなる。このため、ドライバが加速感不足を感じ、却ってアクセルペダルを踏み増したのでは、結果的にエンジン回転速度の吹け上がりを招いたり、加速度のピークを狙い通りに抑制できなかつたりする場合がある。

[0004] そこで本発明は、車両発進時のエンジン回転速度の無用な吹け上がりを抑え、かつ低アクセル開度域での加速度のコントロール性を向上し得る装置を提供することを目的とする。

[0005] 本発明のある態様によれば、車両の駆動源制御装置は、ロックアップクラッチを備えるトルクコンバータを介して駆動源と自動変速機とを連結したパワートレインを有する車両を前提としている。そして、トルクダウン指令手段と、上限トルク指令値設定手段と、トルクダウン制御手段とを備えている。上記のトルクダウン指令手段では、前記自動変速機が要求する上限トルク指令値を駆動源トルクが超えないようにするトルクダウン指令を出す。上記の上限トルク指令値設定手段では、前記上限トルク指令値を、車両の発進時に立ち上がる駆動源回転速度がエンジンの目標回転速度に収まるように算出する。上記のトルクダウン制御手段ではトルクダウン指令を受けて前記上限トルク指令値を駆動源トルクが超えないようにトルクダウン制御を行う。

[0006] 上記態様によれば、車両発進時のエンジン回転速度がエンジンの目標回転速度を横切ってオーバーシュートする無用な吹け上がりを抑えることができる。とともに、低アクセル開度域での加速度のコントロール性を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、本発明の第1実施形態のパワートレインを有する車両の概略構成図である。

[図2]図2は、アクセル開度と加速度のピーク値の関係を示す特性図である。

[図3]図3は、車両発進時のスロットル弁開度、エンジントルク、エンジン回転速度の各変化を示すタイミングチャートである。

[図4]図4は、上限トルク指令値を算出するための制御ブロック図である。

[図5]図5は、発進時フラグの設定を説明するためのフローチャートである。

[図6]図6は、トルクダウン指令フラグの設定を説明するためのフローチャートである。

[図7]図7は、エンジントルク指令値及び点火時期指令値の算出を説明するためのフローチャートである。

[図8]図8は、基本エンジントルクの特性図である。

[図9]図9は、第2実施形態のエンジントルク指令値の算出を説明するための

フローチャートである。

[図10]図10は、車両発進時のアクセル開度、スロットル弁開度、エンジントルク、車両加速度の各変化を示すタイミングチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

[0009] (第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態を適用する、パワートレイン2を有する車両1の概略構成図である。パワートレイン2は、エンジン3、ロックアップクラッチ34を備えるトルクコンバータ31、CVT（ベルト式自動変速機）41、ファイナルドライブギア51、ディファレンシャルギア52、ドライブシャフト53を含んで構成されている。

[0010] 図1において、駆動源としてのガソリンエンジン3の燃焼室6には、吸気通路4から導入された空気が各気筒の吸気ポート5を経て供給される。燃焼室6に供給される空気の量は、吸気通路4に備えられる電子制御のスロットル弁11の開度（以下、「スロットル弁開度」という。）によって調整される。このスロットル弁11は、スロットルモータ12によってそのスロットル弁開度が制御される。実際のスロットル弁開度は、スロットルセンサ13により検出され、後述するエンジンコントローラ21に入力される。

[0011] エンジン3は、各吸気ポート5に燃料噴射弁7を備える。燃料噴射弁7は、吸気ポート5を流れる空気に向けて燃料を間欠的に供給するものである。また、エンジン3は燃焼室6に臨む点火プラグ8を備える。燃焼室6に流入する空気は燃料と混合されて混合気となる。エンジンコントローラ21は、圧縮上死点前の所定の時期に点火コイルの一次側電流を遮断することにより点火プラグ8に火花を発生させ、これによって燃焼室6内の混合気に点火する。この点火によって燃焼したガスは図示しない排気通路へと排出される。

[0012] エンジンコントローラ21は、上述した点火制御の他にも、エンジン3の制御を行なう。エンジンコントローラ21には、アクセル開度センサ23からのアクセル開度（アクセルペダル22の踏込量）の信号、クランク角セン

サ（エンジン回転速度センサ）２４からのクランク角の信号、エアフローメータ２５からの吸入空気量の信号が入力されている。クランク角センサ２４の信号からはエンジン２の回転速度が算出される。エンジンコントローラ２１では、これらの信号に基づいて目標吸入空気量及び目標燃料噴射量を算出し、目標吸入空気量及び目標燃料噴射量が得られるようにスロットルモータ１２及び各気筒の燃料噴射弁７に指令を出す。

[0013] エンジン３の出力軸にはトルクコンバータ３１、ＣＶＴ４１が接続されている。トルクコンバータ３１はポンプインペラ３２、タービンランナ３３を有する。ＣＶＴ４１は、前後進切替機構４２、プライマリプーリ４３、セカンダリプーリ４４、及びプーリ４３、４４に掛け回されるスチールベルト４５を有する。エンジン２の回転駆動力はトルクコンバータ３１、ＣＶＴ４１、ファイナルドライブギア５１、ディファレンシャルギア５２、及びドライブシャフト５３を介して最終的に車両駆動輪５４に伝達される。

[0014] 車両１は、ＣＶＴ４１を制御するためのＣＶＴコントローラ６１を備える。ＣＶＴコントローラ６１には、入力回転速度センサ６１からの入力回転速度 N_t 、出力回転速度センサ６２からの出力回転速度 N_o が入力される。ＣＶＴ４１の入力軸はタービンランナ３３と連結されているため、入力回転速度はタービンランナ３３の回転速度（タービン回転速度）でもある。ＣＶＴコントローラ６１は、出力回転速度 N_o と、ファイナルドライブギア５１と、駆動輪５３の有効タイヤ半径とに基づいて車速 VSP を算出する。そしてＣＶＴコントローラ６は車速 VSP とスロットル弁開度 TVO とから定まる車両１の走行条件に応じて、ＣＶＴ４１の変速比を無段階に制御する。

[0015] ＣＶＴコントローラ６１と上記のエンジンコントローラ２１との間はＣＡＮ（Controller Area Network）で接続されている。このＣＡＮ通信を介してエンジンコントローラ２１からエンジン回転速度 N_e 、スロットル弁開度 TVO 、エンジントルク指令値 T_e 、及び基本エンジントルク T_{e0} がＣＶＴコントローラ６１に入力される。

[0016] また、トルクコンバータ３１は、ポンプインペラ３２とタービンランナ３

3とを締結・開放する機械式のロックアップクラッチ34を備える。C V Tコントローラ61は、ロックアップクラッチ34を締結する車両の走行域をロックアップ領域（車速とスロットル開度とをパラメータとしている）として予め定めている。C V Tコントローラ61は車両の走行条件がロックアップ領域となったとき、ロックアップクラッチを締結することによってエンジン3とC V T41とを直結状態とする。一方、車両の走行条件がロックアップ領域でないときにはC V Tコントローラ61はロックアップクラッチ34を開放する。エンジン3とC V T41とを直結状態としたときには、トルクコンバータ31での差動回転によるロスがなくなり、その分燃費が良くなる。

[0017] さて、パワートレイン2にトルクコンバータ31が含まれていると、車両1の発進時にドライバがアクセルペダル22を踏み込んだとき、加速度は発進当初に急激に上昇してピークを採り、その後に急激に低下する傾向がある。このため、エンジン回転速度は車両発進時に急激に上昇しエンジンの目標回転速度を横切ってオーバーシュートする。これら加速度及びエンジン回転速度の特性によって、ドライバは発進当初に加速感がありすぎると感じてしまう。

[0018] さらに説明すると、後述するトルクダウン制御を実行しない制御状態（以下、「通常制御」という）の場合のアクセル開度A P Oと加速度のピーク値G pの関係を図2に破線で示す。加速度ピーク値G pはトルクコンバータ出力トルクT tに比例し、トルクコンバータ出力トルクT tは次式により定まる。

$$[0019] \quad T_t = t \cdot \tau \cdot N_e^2 \quad \dots (1)$$

ただし、t：トルク比〔無名数〕、

τ ：トルク容量係数〔10⁻⁶・Nm／rpm²〕、

N e：エンジン回転速度〔rpm〕、

通常制御では図2に破線で示すように、ゼロ近辺の低アクセル開度域で加速度ピーク値G pの立ち上がりが急な勾配となる。この結果、低アクセル開

度域では、ドライバが望みの加速度を得ようとしてアクセル開度を加減しても、ドライバが望む加速度を得ることが困難になる。これは、低アクセル開度域でアクセル開度に対する加速度ピーク値の分解性能が悪化するためである。例えば、ドライバがアクセルペダル 22 を踏み増せる最低の単位（分解性能）は例えば 1 cm 程度である。この場合に、アクセルペダル 22 を何 mm 踏み増せば、ドライバが望む加速度が得られるとわかっている、何 mm をドライバが正確に踏み増すことは不可能であるからである。

[0020] これをさらに図 3 を参照して説明する。図 3 は車両発進時にスロットル弁開度 TVO 、エンジントルク、エンジンの目標回転速度 tNe 、実際のエンジン回転速度 Ne がどのように変化するかを示すタイミングチャートである。図 3 最下段に示すトルクダウン指令フラグについては後述する。

[0021] タイミング t_1 より前の車両停止時には、スロットル弁開度 TVO はゼロの初期開度の状態に、エンジンの目標回転速度 tNe はアイドル時の目標回転速度 $NeSET$ に設定されている。一方、実際のエンジン回転速度 Ne は、本来ならアイドル時の目標回転速度 $NeSET$ と一致しているはずであるが、ここでは何らかの理由によりアイドル時の目標回転速度 $NeSET$ より低い回転速度の状態にあるとしている。

[0022] タイミング t_1 でアクセルペダル 22 が一定量だけ踏み込まれてスロットル弁開度 TVO が 0 から所定値 TVO_1 へとステップ変化したとき、スロットル弁開度 TVO はタイミング t_2 より一定値 (TVO_1) を維持する。このスロットル弁開度 TVO の変化を受けて、エンジンの目標回転速度 tNe もタイミング t_1 でアイドル時の目標回転速度 $NeSET$ より高くなり、タイミング t_2 より所定値 tNe_1 を保持する。また、スロットル弁開度 TVO の変化を受けて、基本エンジントルク Te_0 は図 3 の上から第 2 段目に実線で示したようにほぼスロットル弁開度 TVO の変化に応じて変化する。通常制御の場合には、この基本エンジントルク Te_0 によって、実際のエンジン回転速度 Ne は図 3 の上から第 3 段目に破線で示したようにスロットル弁開度 TVO が増大するタイミング t_1 より少し遅れて上昇する。そして、タイ

ミング t_3 でエンジン 3 の目標回転速度 $t N_e$ を横切って大きくオーバーシュートしたあと低下して目標回転速度 $t N_e$ へと収束してゆく。

[0023] 一方、車両 1 の停止時には、C V T コントローラ 61 はエンジンストールを防止するためロックアップクラッチ 34 を非締結状態にする。そして、ドライバの発進の意図が検知されたときに、速度比の小さいうちからロックアップクラッチ 34 の締結を開始する。このため、タービン回転速度 N_t が図 3 の上から第 3 段目に示したようにタイミング t_2 の手前で立ち上がって徐々に上昇してゆき、タイミング t_8 でエンジン回転速度 N_e と一致する（ロックアップクラッチ 34 が完全締結される）。ロックアップクラッチ締結時のエンジン回転速度 N_e は、目標回転速度 $t N_e$ ($= t N_{e1}$) より少し低下した位置で落ち着いている。C V T コントローラ 61 が車両発進時にロックアップクラッチ 34 を早期に締結させる理由は、ロックアップクラッチ 34 を早期に締結させた方が、ロックアップクラッチ 34 を開放状態に保つ場合より燃費がよくなるためである。

[0024] さて、実際のエンジン回転速度は t_3 のタイミングで目標回転速度 $t N_e$ を横切ってオーバーシュートするのであるから、理想的にはタイミング t_3 からロックアップクラッチ 34 の指令トルク容量を急激に増大させるべきである。この場合（理想の場合）を図 3 の上から第 2 段目に二点鎖線で重ねて示している。これは、タイミング t_3 よりロックアップクラッチ 34 の指令トルク容量を増大させることで、トルク増大作用を持つトルクコンバータ 31 の伝達トルクがロックアップクラッチ 34 の伝達トルクの増加分だけ減少し、その結果、トルクコンバータ 31 及びロックアップクラッチ 34 の伝達トルクの合計値が、トルクコンバータ 31 のみで伝達した場合の伝達トルクよりも減少して加速度のピーク値が抑えられ、かつタイミング t_3 からのエンジン回転速度 N_e のオーバーシュートも抑制することができるためである。さらに、タイミング t_3 よりロックアップクラッチ 34 の指令トルク容量を増大させることで、ロックアップクラッチ 34 の締結完了がタイミング t_8 よりタイミング t_7 へと早まる。

[0025] しかしながら、実際にはタイミング t_3 よりも遅れたタイミング t_4 からしかロックアップクラッチ 34 の指令トルク容量が立ち上がらない。これは、C V T コントローラ 61 がロックアップクラッチ締結手段に締結指令を出してからロックアップクラッチ 34 が実際に応答するまでに遅れ（ロックアップクラッチ 34 の締結遅れ）があるためである。すなわち、ロックアップクラッチ締結手段は、ピストン、作動油供給手段、ピストンへの作動油の供給量を調整し得る制御バルブなどを含んで構成されている（図示しない）。C V T コントローラ 61 からの締結指令を受けて制御バルブが開かれると、タービンランナ 33 に取り付けてあるピストンに作動油供給手段から一定圧の作動油が供給される。この作動油の供給でピストンが伸び出し、伸び出したピストンがコンバータカバーに押しつけられる。これによって、入力軸（コンバータカバー）と出力軸（タービンランナ）が直に締結される（ロックアップクラッチ 34 が締結される）。この場合、制御バルブの開度によってロックアップクラッチ 34 が締結されるまでの時間が定まり、制御バルブの開度を大きくするほどロックアップクラッチ 34 が素早く締結される。ロックアップクラッチ 34 はピストンへの作動油の供給によって駆動されるため、エンジン回転速度 N_e が目標回転速度 $t N_e$ を横切る t_3 で締結指令を出しても指令トルク容量が立ち上がるまでに遅れ（ t_3 から t_4 までの区間）が生じるのである。

[0026] このようにロックアップクラッチ 34 の締結遅れがあると、ロックアップクラッチ 34 の締結遅れの間にエンジン回転速度 N_e が目標回転速度 $t N_e$ を横切ってオーバーシュートして相当高い回転速度にまで上昇してしまう。そして、図 3 の上から第 2 段目に一点鎖線で示したように、ロックアップクラッチ 34 の指令トルク容量がやっとタイミング t_4 から急激に増大すると、図 3 の上から第 3 段目に一点鎖線で示したようにエンジン回転速度 N_e が指令トルク容量の増大に合わせてタイミング t_4 より急激に落ち込む。タイミング t_4 からエンジン回転速度 N_e の急激な落ち込みがあるとショックが発生し、ドライバに自然な運転感覚を提供することができないという問題が

生じる。

[0027] 通常制御の場合、このようなタイミング t_4 からのエンジン回転速度 N_e の急激な落ち込みを避けるため、C V T コントローラ 61 は図 3 の上から第 2 段目に破線で示したように制御している。すなわち、指令トルク容量を増大させるタイミングは同じタイミング t_4 であっても、増大当初の勾配を緩やかにしてロックアップクラッチ 34 の指令トルク容量を増大させている。しかしながら、増大当初の勾配を緩やかにしてロックアップクラッチ 34 の指令トルク容量を増大させると、エンジン回転速度 N_e が図 3 の上から第 3 段目に破線で示したように目標回転速度 $t N_e$ よりも相当高くなってしまふ。

[0028] なお、上記のようにタイミング t_3 でドライバの発進の意図が検知されてからロックアップクラッチ 34 の指令トルク容量がタイミング t_4 で増大するまでに応答遅れがあるのは次の理由にもよる。すなわち、C V T 41 に作動油を供給するための油ポンプとして、コスト削減のため吐出量のそれほど多くない油ポンプを使用している場合がある。この場合にはロックアップクラッチ締結手段を構成している上記ピストンに供給する作動油の圧力が上昇するのが遅れることによって、ロックアップクラッチ 34 の指令トルク容量の増大が遅れる。あるいは C V T 41 に作動油を供給するための油ポンプとして、吐出量が多めの油ポンプを使用するものもあるが、このものでは作動油を使用する優先順序が決まっている。たとえば変速用の摩擦締結要素には優先的に作動油が供給されることになっており、ロックアップクラッチ 34 の締結用には遅い順序でしか回ってこない。この場合にはロックアップクラッチ締結手段を構成している上記ピストンに一定圧の作動油を供給するタイミングが遅れることによって、ロックアップクラッチの指令トルク容量の増大が遅れる。

[0029] そこで本発明の第 1 実施形態では、車両発進時のロックアップクラッチ 34 の締結制御を行う C V T コントローラ 61 と、エンジン制御を行うエンジンコントローラ 21 とが協調制御する。すなわち、図 1 に示したように C V

Tコントローラ61（トルクダウン指令手段）が、CVT41が要求する上限トルク指令値 T_d をエンジントルクが超えないようにするトルクダウン指令を、エンジンコントローラ21へ出力する。そして、トルクダウン指令を受けるエンジンコントローラ21（トルクダウン制御手段）は、次のようなトルクダウン制御を行う。すなわち、エンジンコントローラ21は、基本エンジントルク T_{e0} （エンジントルク）が上限トルク指令値 T_d を超えているときには、点火時期をリタードさせることによりエンジントルクを上限トルク指令値 T_d にまで低下させる。

[0030] また、CVTコントローラ61（上限トルク指令値設定手段）は、上記の上限トルク指令値 T_d を、車両の発進時に上昇するエンジン回転速度の最大値が目標回転速度の近くに収まるように設定する。この上限トルク指令値 T_d の設定方法を、図4を参照して説明する。図4は上限トルク指令値を設定するための制御ブロック図である。スロットルセンサ13により検出されるスロットル弁開度 TVO が入力される目標回転速度算出部71は、スロットル弁開度 TVO からエンジン3の目標回転速度 tNe [rpm] を算出する。目標回転速度 tNe はスロットル弁開度 TVO がゼロのとき正の値（アイドル時の目標回転速度 NE_{SET} ）を採り、スロットル弁開度 TVO が大きくなるほど高くなる値である。

[0031] 目標回転速度 tNe が入力される乗算器72は、目標回転速度 tNe の2乗を計算する。

[0032] エンジン回転速度 Ne [rpm]と、入力回転速度センサ62により検出されるタービン回転速度 Nt [rpm] とが入力される除算器73は、タービン回転速度 Nt をエンジン回転速度 Ne で除算することによって速度比 e [無名数] を算出する。この速度比 e が入力されるトルク容量係数算出部74（トルク容量係数算出手段）は、速度比 e から所定のテーブルを検索することによりトルク容量係数 τ [$10^{-6}Nm/rpm^2$] を算出する。速度比 e に対するトルク容量係数 τ の特性は、トルクコンバータ31の仕様により予め定まっているので、その仕様をテーブルにしておけばよい。

[0033] このトルク容量係数 τ と上記目標回転速度 $t N e$ の二乗とが入力される乗算器75（トルクコンバータ伝達分トルク算出手段）は、これらを乗算することにより、つまり次式によりトルクコンバータ31の伝達トルク $T t c$ [Nm] を算出する。

$$[0034] \quad T t c = \tau \cdot N e^2 \quad \dots (2)$$

このようにして求めた伝達トルク $T t c$ は目標回転速度 $t N e$ を実現するためのトルクコンバータ伝達分トルクである。

[0035] 指令トルク容量算出部76（指令トルク容量算出手段）は、ロックアップクラッチ34の指令トルク容量 $T l u$ [Nm] を算出する。ここで、ロックアップクラッチ34の指令トルク容量 $T l u$ の算出は次のようにすればよい。すなわち、ロックアップクラッチ締結手段を構成している制御バルブの開度を一定とした場合、制御バルブを開いてからの時間に比例してピストン位置（ピストンの伸び出し量）が定まり、ピストン位置に応じて指令トルク容量が定まる。このため、制御バルブを開いてからの時間をパラメータとするロックアップクラッチの指令トルク容量のテーブルを予め求めておく。そして、制御バルブを開いてからの時間から上記のテーブルを検索することによりロックアップクラッチの指令トルク容量 $T l u$ を算出する。

[0036] 加算器77（加算手段）は、目標回転速度 $t N e$ を実現するためのトルクコンバータ伝達分トルク $T t c$ とロックアップクラッチの指令トルク容量 $T l u$ [Nm] とを合算し、得られた合算値を上限トルク指令値 $T d$ [Nm] として設定する。

[0037] このように上限トルク指令値 $T d$ を設定することによって、上り坂での発進時にもドライバが望む加速感を得つつ、エンジン回転速度 $N e$ が目標回転速度 $t N e$ 未満になってしまうことを回避できる。例えば、上り坂での車両発進時には同じ目標回転速度 $t N e$ であっても、上り坂の勾配により車両加速度が平坦路での車両発進時より減少する。このため、タービン回転速度 $N t$ の上昇の程度が小さくなり、速度比 e が平坦路での車両発進時より小さくなる。このときに、平坦路での車両発進時にドライバが望む加速度が得られ

るようにスロットル弁開度 TVO に基づいて一律に設定した上限トルク指令値を与えたとする。この場合には、上り坂と平坦路のトルク容量係数 τ の違いの分だけ、上り坂での車両発進時にエンジン回転速度 N_e が目標回転速度 $t N_e$ 未満になってしまうという問題が発生する。一方、本実施形態によれば、上り坂になると、速度比 e が平坦路での車両発進時より小さくなるので、上り坂での発進時にもドライバが望む加速感を得つつ、エンジン回転速度 N_e を目標回転速度 $t N_e$ 未満になってしまうことを回避できる。

[0038] 上記の上限トルク指示値 T_d が CVT コントローラ 61 より送られてくるエンジンコントローラ 21 は、トルクダウン制御を行う。これを再び図 3 を参照して説明する。図 3 の上から第 2 段目に、 CVT コントローラ 61 より送られてきた上限トルク指令値 T_d の変化が二点鎖線で重ねて示されている。

[0039] CVT コントローラ 61 からのトルクダウン指令をうけてエンジンコントローラ 21 が車両発進時にトルクダウン制御を開始するのは、基本的に実際のエンジン回転速度 N_e が目標回転速度 $t N_e$ を横切るタイミング t_3 である。タイミング t_3 からタイミング t_4 までの区間ではロックアップクラッチ 34 の指令トルク容量 T_{lu} が増大しない（つまり $T_{lu} = 0$ ）ので、トルクコンバータ 31 の伝達トルク T_{tc} のみが算出される。すなわち、図 4 において車両発進当初にはタービン回転速度 $N_t = 0$ なので速度比 e がゼロとなり、速度比 e がゼロのときのトルク容量係数 τ とそのときのエンジン回転速度 N_e の 2 乗の積で定まる値でトルクコンバータ 31 の伝達トルク T_{tc} が算出される。タイミング t_3 からタイミング t_4 までの区間においてもエンジン回転速度 N_e が変化するので、実際にはタイミング t_3 からタイミング t_4 までの区間でトルクコンバータ 31 の伝達トルク T_{tc} が変化するのであるが、図 3 の上から第 2 段目では簡略化して一定値で T_{tc} が推移するとしている。タイミング t_4 からはロックアップクラッチ 34 の指令トルク容量 T_{lu} が直線的に増大するため、この指令トルク容量 T_{lu} がトルクコンバータ 31 の伝達トルク T_{tc} に合算された値である上限トルク指令値

T_d は、指令トルク容量 T_{lu} の増大の傾き（直線の傾き）と同じ傾きで増大する。そして、上限トルク指令値 T_d が増大すると、タイミング t_5 で上限トルク指令値 T_d が基本エンジントルク T_{e0} を横切る。

[0040] このように上限トルク指令値 T_d がタイミング t_3 からタイミング t_5 までの区間で基本エンジントルク T_{e0} を下回って変化するとき、エンジンコントローラ21は、上限トルク指令値 T_d が基本エンジントルク T_{e0} を下回るタイミング t_3 からタイミング t_5 までの区間でエンジントルクを制限する。つまり、タイミング t_3 よりタイミング t_4 までの区間では、基本エンジントルク T_{e0} に代えて上限トルク指令値 T_d をエンジントルク指令値とするトルクダウン制御を行う。この結果、実線の基本エンジントルク T_{e0} と二点鎖線の上限トルク指令値 T_d とで囲まれた、図3の上から第2段目に示すハッチング領域が本実施形態におけるエンジンのトルクカット分となる。そして、タイミング t_5 からはエンジントルクを制限する必要がなくなるので、CVTコントローラ61は、トルクダウン指令を終了する。これを受けてエンジンコントローラ21は、トルクダウン指令を終了するタイミングから、基本エンジントルク T_{e0} をエンジントルク指令値としてエンジンを制御する（通常制御に復帰させる）。

[0041] これによって、本実施形態によれば次の効果を得る。すなわち、タイミング t_3 からタイミング t_5 までの区間における、エンジンコントローラ21によるトルクダウン制御によって、図3の上から第2段目に二点鎖線で示したようにエンジン回転速度 N_e の上昇が抑制されている間にタイミング t_4 からロックアップクラッチの指令トルク容量 T_{lu} が急激に増大し始める。本実施形態では、図3の上から第2段目に一点鎖線で示したようにタイミング t_4 から指令トルク容量 T_{lu} を急勾配で増大させたとしても、図3の上から第3段目に実線で示したようにエンジン回転速度 N_e の上昇（最大値）を抑制して目標回転速度 t_{N_e} の付近に制御することができる。かつ、指令トルク容量 T_{lu} をタイミング t_4 から急勾配で増大させることで、ロックアップクラッチ34が通常制御の場合と同じタイミング t_8 で締結されるこ

とから、燃費が悪くなることもない。一方、通常制御では図3の上から第2段目に一点鎖線で示したようにタイミング t_4 から指令トルク容量 T_{lu} を急勾配で増大させたときに急激なエンジン回転速度 N_e の落ち込みやショックを生じていた。

[0042] なお、図3の上から第2段目は上限トルク指令値 T_d によってトルクダウン制御がどのように行われるのかを示すのが目的であるため、タイミング t_2 以前及びタイミング t_5 以降のトルクダウン制御が行われない区間では上限トルク指令値 T_d の動きを大雑把に記載している。すなわち、タイミング t_2 より以前は、上限トルク指令値 T_d が一定値 T_{d0} の状態にあり、タイミング t_2 から低下するものとしている。また、トルクダウン制御が終了するタイミング t_5 の直後は、上限トルク指令値 T_d がタイミング t_5 の直前と同じ傾きで増大し、タイミング t_6 以降で上限トルク指令値 T_d が一定値 T_{d0} に戻っている。従って、図3の上から第2段目に記載した上限トルク指令値 T_d の動きは、後述するフローチャートにより算出される上限トルク指令値 T_d の動きと一致するものでない。

[0043] C V Tコントローラ61及びエンジンコントローラ21で実行される上記の制御を、図5、図6、図7のフローチャートを参照して説明する。

[0044] 図5のフローチャートは発進時フラグを設定するためのもので、C V Tコントローラ61が一定時間毎（例えば10ms毎）に実行する。ステップS1、S2でC V Tコントローラ61は今回に発進操作が行われたか否か、前回に発進操作が行われたか否かを判定する。発進操作が行われたか否かはエンジンコントローラ21より送られてくるアクセル開度 AP_0 やスロットル弁開度 TV_0 の変化に基づいて行えばよい。今回に発進操作が行われ前回に発進操作が行われなかった、つまり今回初めて発進操作が行われたときには発進時であると判断する。この場合には、C V Tコントローラ61はステップS3で発進時フラグ（エンジン始動時にゼロに初期設定）＝1とする。この発進時フラグ＝1の状態はその後も保持させておく。一方、今回に発進操作が行われていないときや、今回、前回ともに発進操作が行われているとき

にはそのまま今回の処理を終了する。

[0045] 図6のフローチャートはトルクダウン指令フラグを設定するためのもので、C V Tコントローラ61が図6のフローチャートに続けて一定時間毎（例えば10ms毎）に実行する。C V Tコントローラ61はトルクダウン指令フラグを設定するに際しては、エンジンコントローラ21から送信されるスロットル弁開度T V O、基本エンジントルクT e 0を用いることとなる。

[0046] ステップS 11でC V Tコントローラ61は発進時フラグ（図5のフローチャートにより設定済み）が1か否かを判定する。発進時フラグ=0であるときにはそのまま今回の処理を終了する。

[0047] ステップS 11で発進時フラグ=1であるときには、発進時であるとしてC V Tコントローラ61はステップS 12以降の処理を実行する。ステップS 12でC V Tコントローラ61はトルクダウン終了フラグ（エンジン始動時にゼロに初期設定）が1か否かを判定する。ここではトルクダウン終了フラグ=0であるとしてC V Tコントローラ61はステップS 13の処理を実行する。ステップS 13でC V Tコントローラ61はトルクダウン指令フラグ（エンジン始動時にゼロに初期設定）が1か否かを判定する。ここではトルクダウン指令フラグ=0であるとしてC V Tコントローラ61はステップS 14の処理を実行する。

[0048] ステップS 14でC V Tコントローラ61は、スロットル弁開度T V Oに応じた目標回転数速度 $t N e [rpm]$ を算出する。このステップS 14の操作は、図4の目標回転速度算出部71で行われるところと同じである。ここで、スロットル弁開度T V Oはエンジンコントローラ21から送信されている。

[0049] ステップS 15でC V Tコントローラ61は、この目標回転速度 $t N e$ からトルクダウン指令の遅れ分（図3では $t 2$ から $t 3$ までの区間に対応する。）に対応する回転速度分だけ低い値をトルクダウン指令の開始判定回転速度 $s N e [rpm]$ として算出する。ステップS 16でC V Tコントローラ61は、開始判定回転速度 $s N e$ と実際のエンジン回転速度 $N e$ を比較する

。エンジン回転速度 N_e が開始判定回転速度 $s N_e$ 未満であるときには、C V Tコントローラ 61 はトルクダウン指令の開始タイミングになっていないと判断しそのまま今回の処理を終了する。

[0050] 一方、ステップ S 16 でエンジン回転速度 N_e が開始判定回転速度 $s N_e$ 以上となったときには、C V Tコントローラ 61 はトルクダウン指令の開始タイミングになった判断する。この場合には、C V Tコントローラ 61 はトルクダウン指令を開始する（出す）ためステップ S 17 でトルクダウン指令フラグ（エンジン始動時にゼロに初期設定）＝1 とする。

[0051] ここで、目標回転速度 $t N_e$ よりもトルクダウン指令の遅れ分（ t_2 から t_3 までの期間に対応する。）に対応する回転速度分だけ低い値（ $s N_e$ ）からトルクダウン指令を開始する（出す）理由は次の通りである。すなわち、発進のためドライバがアクセルペダル 22 を一定量踏み込むことによってスロットル弁開度が図 3 の最上段に示したようにタイミング t_1 で大きくなってタイミング t_2 から所定値 TVO_1 を維持する。C V Tコントローラ 61 はエンジンコントローラ 21 から送られるスロットル弁開度 TVO を用いて目標回転速度 $t N_e$ を算出するが、スロットル開度 TVO が TVO_1 になったタイミングから、C V Tコントローラ 61 で所定値 TVO_1 に基づいて $t N_e$ が算出されるまでに遅れがある。また、トルクダウン指令フラグの状態（トルクダウン指令）がエンジンコントローラ 21 に伝えられ、トルクダウン指令フラグがゼロから 1 に切換わったタイミングでトルクダウン制御が開始される。しかしながら、トルクダウン指令フラグの状態がエンジンコントローラ 21 に伝えられ後述する図 7 のフローチャートで用いられるまでも遅れがある。このように 2 つのコントローラ 21, 61 の間でデータが往復すること及びデータの入出力などに伴う遅れ分だけトルクダウン指令が遅れてしまう。そこで、C V Tコントローラ 61 では、目標回転速度 $t N_e$ よりも低い開始判定回転速度 $s N_e$ を算出させることで、トルクダウン指令の遅れ分を見越した早いタイミング（ t_2 ）でトルクダウン指令フラグをゼロから 1 に切換える（トルクダウン指令を出す）のである。そして、トルクダ

ウン指令フラグがエンジンコントローラ 21 に伝えられたときには、図 3 の最下段に示したように、トルクダウン指令フラグはタイミング t_3 でゼロから 1 に切換わることとなる。このように、C V T コントローラ 61 の側に開始判定回転速度 $s N_e$ を導入したのは、エンジンコントローラ 21 が t_3 のタイミングでトルクダウン制御を開始できるようにするためである。

[0052] なお、本実施形態では車両発進時のエンジン回転速度 N_e の上昇の傾き（つまり、図 3 第 3 段目のタイミング t_1 からタイミング t_2 の間のエンジン回転速度 N_e の上昇の傾き）は、ほぼ一定であると仮定している。実際には車両発進時のエンジン回転速度 N_e の上昇の傾きが変化することが考えられる。この場合に、仮にエンジン回転速度の N_e の上昇の傾きが図 3 の上から第 3 段目に示す傾きより大きい（立っている）ときには、 $t N_e - s N_e$ を図 3 の上から第 3 段目に示した場合より大きく設定すればよい。

[0053] ステップ S 18 で C V T コントローラ 61 は、上限トルク指令値 T_d [Nm] を算出する。この内容は図 4 で前述した。

[0054] ステップ S 17 でトルクダウン指令フラグ = 1 としたことより、次回以降の演算で C V T コントローラ 61 はステップ S 13 からステップ S 19 へ進む。C V T コントローラ 61 はステップ S 19 でステップ S 18 と同様にして上限トルク指令値 T_d を算出し、ステップ S 20 でこの上限トルク指令値 T_d と基本エンジントルク T_{e0} を比較する。ここで、基本エンジントルク T_{e0} はエンジンコントローラ 21 から C A N 通信を介して得ている。上限トルク指令値 T_d が基本エンジントルク T_{e0} 未満であるときには、C V T コントローラ 61 はステップ S 21 でトルクダウン指令フラグ = 1 とする（トルクダウン指令を出す）。次回からも上限トルク指令値 T_d が基本エンジントルク T_{e0} 未満である限り C V T コントローラ 61 はステップ S 21 の操作を繰り返す（トルクダウン指令を出し続ける）。

[0055] やがてステップ S 20 で上限トルク指令値 T_d が基本エンジントルク T_{e0} 以上となったときには、C V T コントローラ 61 はトルクダウン指令を終了（あるいは解除）させるタイミングになったと判断する。このときには C

V Tコントローラ61はトルクダウン指令を終了させるためステップS22, S23, S24の処理を実行し、トルクダウン終了フラグ=1、トルクダウン指令フラグ=0、発進時フラグ=0とする。ステップS22でトルクダウン終了フラグ=1とされることより、C V Tコントローラ61は次回以降の演算でステップS12からステップS13に進むことはない。

[0056] このようにして設定したトルクダウン指令フラグ及びトルクダウン終了フラグをトルクダウン指令として、図4により算出する上限トルク指令値 T_d と共に、C V Tコントローラ61がCAN通信を介してエンジンコントローラ21に送信する(図1参照)。

[0057] 図7のフローチャートはエンジントルク指令値 T_e 及び点火時期指令値 ADV を算出するためのもので、エンジンコントローラ21が一定時間毎(例えば10ms毎)に実行する。エンジンコントローラ21は、 T_e 及び ADV を算出するに際し、C V Tコントローラ61からトルクダウン指令として送信されるトルクダウン指令フラグ、トルクダウン終了フラグ及び上限トルク指令値 T_d を用いることとなる。

[0058] ステップS31でエンジンコントローラ21は、エンジン回転速度 N_e と、エアフローメータ25により検出される吸入空気量から Q_a から図8を内容とするマップを検索することにより、基本エンジントルク T_{e0} [Nm]を算出する。図8に示したように基本エンジントルク T_{e0} はエンジン回転速度 N_e が一定の条件で吸入空気量 Q_a が大きくなるほど大きくなり、また吸入空気量 Q_a が一定の条件でエンジン回転速度 N_e が高くなるほど大きくなる値である。

[0059] ステップS32でエンジンコントローラ21は、エンジン回転速度 N_e と基本噴射パルス幅 T_p [ms]から所定のマップを検索することにより基本点火時期 ADV_0 [° BTDC]を算出する。基本点火時期 ADV_0 は、 N_e と T_p が相違しても、例えばMBTが得られるように定められている。上記の基本噴射パルス幅 T_p はエンジン回転速度 N_e と吸入空気量 Q_a から定まる値である。基本パルス幅 T_p だけ燃料噴射弁7を開いたとき、所定量の

燃料量が吸気ポート 5 に供給されるが、このときの燃料量と吸気ポートを流れる吸入空気量とで理論空燃比の混合気を得られることになる。

[0060] ステップ S 3 3 でエンジンコントローラ 2 1 はトルクダウン指令フラグが 1 か否かを判定する。このトルクダウン指令フラグは C V T コントローラ 6 1 から送られている。上記のようにエンジンコントローラ 2 1 でこのトルクダウン指令フラグがゼロから 1 に切換わるタイミングは、C V T コントローラ 6 1 がトルクダウン指令フラグをゼロから 1 に切換えたタイミングより遅れている。トルクダウン指令フラグ = 0 であるときにはまだトルクダウン指令が出ていないと判断する。この場合にはエンジンコントローラ 2 1 はステップ S 4 1, S 4 2 の処理を実行して、基本エンジントルク $T_e 0$ をエンジントルク指令値 T_e に、基本点火時期 $A D V 0 [^\circ B T D C]$ を点火時期指令値に入れる。

[0061] 一方、トルクダウン指令フラグ = 1 の場合には、エンジンコントローラ 2 1 はトルクダウン制御を開始するためステップ S 3 4 に進み、トルクダウン指令フラグが 1 となってから（つまりトルクダウン指令が出てから）一定時間が経過しているか否かを判定する。ここで、ステップ S 3 4, S 4 3, S 4 4 は、何らかの不具合でロックアップクラッチ 3 4 の締結が開始されなかった場合に対処する処理である。ロックアップクラッチ 3 4 の締結が開始される限り、一定時間が経過する前にステップ S 3 5 以降の処理を実行することとなる。ロックアップクラッチ 3 4 の締結が開始される限り、図 3 のタイミング t_5 付近で上限トルク指令値 T_d が基本エンジントルク $T_e 0$ と一致するので、一定時間の終了タイミングとしてはタイミング t_5 を少し超えたあたりに設定しておく。

[0062] ここでは、何らかの不具合がない、つまり一定時間が経過してないとしてステップ S 3 5 に進み、トルクダウン終了フラグをみる。トルクダウン終了フラグは C V T コントローラ 6 1 から送られている。トルクダウン終了フラグ = 0 であるときにはトルクダウン指令の終了タイミングになっていない（トルクダウン指令が終了していない）と判断する。このときにはステップ S

36-38の処理（トルクダウン制御）を実行する。

[0063] 詳細には、まずステップS36でエンジンコントローラ21は上限トルク指令値 T_d をエンジントルク指令値 T_e に入れる。上限トルク指令値 T_d はCVTコントローラ61から送られている。なお、上限トルク指令値 T_d をエンジントルク指令値 T_e に入れたからといってエンジントルクが上限トルク指令値 T_d に制限されるのではない。実際には後述する点火時期のリタード（遅角）によってエンジントルクを上限トルク指令値 T_d へと低下させることとなる。

[0064] ステップS37でエンジンコントローラ21は、上限トルクダウン指令値 T_d が入れられたエンジントルク指令値 T_e を読み込む。ステップS38でエンジンコントローラ21は、エンジントルクをエンジントルク指令値 T_e まで低減するための点火時期を算出し、算出した点火時期を点火時期指令値 ADV [$^{\circ}$ BTDC] として設定する。

[0065] 次回以降は、ステップS35でトルクダウン終了フラグ=0である限り、トルクダウン制御を継続するためエンジンコントローラ21はステップS36-38の処理を繰り返し実行する。そして、暫く後にステップS35でトルクダウン終了フラグ=1となったときに、エンジンコントローラ21はトルクダウン指令の終了タイミングになった（トルクダウン指令が終了した）と判断する。このときエンジンコントローラ21はトルクダウン制御を終了するためステップS39, S40の処理を実行して、基本エンジントルク T_{e0} をエンジントルク指令値 T_e に、基本点火時期 ADV_0 を点火時期指令値 ADV に入れる。

[0066] 一方、ステップS34でトルクダウン指令フラグが1となってから一定時間が経過したときには、エンジンコントローラ21は何らかの不都合でロックアップクラッチ34の締結が開始されなかったと判断し、トルクダウン制御を終了させるためステップS43の処理を実行する。ステップS43でエンジンコントローラ21は、前回のエンジントルク指令値 T_e に一定値 ΔT を加算した値を今回のエンジントルク指令値 T_e とする。一定値 ΔT は、エ

ンジントルクを上限トルク指令値 T_d から基本エンジントルク T_{e0} へと復帰させるときの速度を定める値であって、予め設定しておく。

[0067] ステップS44でエンジンコントローラ21は、ステップS43で算出したエンジントルク指令値 T_e と基本エンジントルク T_{e0} を比較する。エンジントルク指令値 T_e が基本エンジントルク T_{e0} 未満であるときは、エンジンコントローラ21はトルクダウン制御の終了タイミングになっていないと判断する。このときにはステップS40の処理を実行して基本点火時期 ADV_0 を点火時期指令値 ADV に入れる。エンジントルク指令値 T_e が基本エンジントルク T_{e0} である限り、エンジンコントローラ21はステップS40の処理を繰り返す。

[0068] やがてエンジントルク指令値 T_e が基本エンジントルク T_{e0} 以上となったときに、エンジンコントローラ21はトルクダウン制御の終了タイミングになったと判断する。このときエンジンコントローラ21は、トルクダウン制御を終了させるためステップS39、S40の処理を実行して基本エンジントルク T_{e0} をエンジントルク指令値 T_e に、基本点火時期 ADV_0 を点火時期指令値 ADV に入れる。

[0069] このように上記のステップS43、S44は、ロックアップクラッチ34の締結が開始しなかった場合のため、トルクダウン制御の開始から一定時間が経過したときにも、予め設定した速度でエンジントルクを基本エンジントルク T_{e0} へと復帰させるものである。

[0070] ステップS45でエンジンコントローラ21は、エンジントルク指令値 T_e と点火時期指令値 ADV を出力する。エンジンコントローラ21が有する図示しない別のフローチャートでは、このエンジントルク指令値 T_e に基づいて目標吸入空気量を算出する。また、エンジンコントローラ21では、クランク角が点火時期指令値 ADV となったときに点火コイルの一次側電流を遮断することにより点火プラグ8に火花を発生させ、これによって燃焼室6内の混合気に点火する。

[0071] なお、上述した図7のフローチャートでは、点火時期を遅角することによ

ってトルクを低下させているが、トルク低減方法はこれに限られるわけではない。例えば、燃料噴射カット、電子制御スロットルの開度を絞ることによる吸入空気量低減等によってもトルク低減を実現できる。また、エンジンのクランクプーリからベルトを介して駆動力を取り出すオルタネータを備える場合には、オルタネータの発電負荷を増大させてトランスミッションの入力トルクを低減させれば、上述したトルク制御と同様の目的を達成できる。

[0072] 次に、本実施形態では、特に低アクセル開度域での加速度を抑制することによりドライバのアクセルペダル操作を容易にし、ドライバが望む加速度に対応した適切なアクセル開度を実現しやすくすることができる、という異なる効果をも有している。この効果について図2を参照して説明する。図2では、本実施形態の場合のアクセル開度A P Oに対する加速度のピーク値G pの特性を実線で重ねて示している。通常制御では図2に破線で示したようにゼロ近辺の低アクセル開度域で加速度ピーク値G pの立ち上がりが急勾配となるため、アクセル開度A P Oに対する加速度ピーク値の分解性能が悪化し、ドライバが望む加速度を得ることが困難になることを前述した。これに対して本実施形態では、図2に実線で示したようにゼロ近辺の低アクセル開度域で加速度ピーク値G pの立ち上がりの勾配が通常制御の場合より緩やかになるので、ドライバによるアクセルペダル操作が容易になる。ドライバのアクセルペダル操作が容易になれば、アクセルペダルをドライバが望む加速度に対応した踏込量に合わせることができる。アクセル開度A P Oに対する加速度ピーク値の分解性能が通常制御の場合より改善されるのである。

[0073] さらに説明する。図2に実線で示したようなアクセル開度A P Oに対する加速度ピーク値の特性を得るには、他にも低アクセル開度域でスロットル弁開度をアクセル開度A P Oに対して小さくなるようにマイナス補正する方法が考えられる（特開2006-125213号公報参照）。上記スロットル弁開度をマイナス補正する手法（以下、単に「マイナス補正する場合」という。）と本実施形態とを図10を参照して比較する。ここで、図10は車両発進時にアクセル開度A P O、スロットル弁開度T V O、エンジントルク、

車両の加速度がどのように変化するかを示している。図3と同一部分には同一の符号を付している。なお、横軸のタイムスケールは図3と同じではなく図3よりも拡大している。

[0074] いま、タイミング t_1 でアクセルペダルが一定量踏み込まれアクセル開度 $AP O$ がタイミング t_3 で所定値 $AP O_1$ となる変化をした、つまりアクセル開度 $AP O$ がほぼステップ状に変化したとき、このアクセル開度 $AP O$ の変化に対応してスロットル弁開度 $TV O$ が変化する。すなわち、通常制御及び本実施形態では、図10の上から第2段目に実線で示したようにスロットル弁開度 $TV O$ がタイミング t_1 より大きくなってタイミング t_3 で所定値 $TV O_1$ に落ち着く。

[0075] 一方、マイナス補正する場合には、図10の上から第2段目に破線で示したようにスロットル弁開度が所定値 $TV O_1$ に落ち着くタイミング t_3 より前のタイミング t_{11} でスロットル弁開度 $TV O$ が所定値 $TV O_1$ よりも小さな所定値 $TV O_2$ に一旦制限される。そして、この所定値 $TV O_2$ はタイミング t_3 の後の加速度がピークを迎えるタイミング t_{12} まで維持される。タイミング t_{12} で加速度がピークを迎えた後には、スロットル弁開度 $TV O$ が所定値 $TV O_2$ から徐々に通常制御の場合のスロットル弁開度 $TV O_1$ にゆっくりと戻される。マイナス補正する場合には、このようなスロットル弁開度 $TV O$ の応答とすることで、図10の最下段に破線で示したように、加速度のピーク値 G_p を通常制御の場合よりも抑えることができる。

[0076] しかしながら、マイナス補正する場合にはタイミング t_{11} からタイミング t_{12} までの区間の加速度の増大についても、図10の最下段に破線で示したように通常制御の場合より小さくなるように抑えられてしまう。このため、ドライバが加速前半での加速感不足を感じてアクセルペダル22を踏み増しすることとなる。これによって、結果的にドライバが望む加速度より大きくなったり、またエンジン回転速度 N_e も目標回転速度 $t N_e$ を超えて大きくなってしまったりする場合がある。

[0077] 一方、本実施形態では、スロットル弁開度 $TV O$ の変化は図10の上から

第２段目に実線で示すように通常制御の場合と同じである。このため、エンジントルクの変化（上昇速度）は、図１０の上から第３段目に実線で示したようにトルクダウン指令が開始される（出される）タイミング t_3 まで通常制御の場合と変わらない。これによって、図１０の最下段に一点鎖線で示したように、タイミング t_{11} からタイミング t_{12} までの加速前半における加速度の立ち上がりを、マイナス補正する場合のように抑制することなく、加速度のピーク値 G_p を抑えることができています。言い換えると、タイミング t_3 までは、なんらスロットル弁開度 TVO 及び点火時期を通常制御の場合から変更することはない。これによって、加速度の初期立ち上がりを鈍らせることなくエンジン回転速度 Ne の吹け上がり（最大値）を抑えて目標回転速度 tNe の付近へと制御することが可能となるのである。

[0078] また、タイミング t_{12} からの加速後半においても、マイナス補正する場合には図１０の上から第３段目に破線で示したようにエンジントルク上昇の勾配がタイミング t_8 まで小さく抑えられてしまう。これに対して、本実施形態では、タイミング t_{12} からの加速後半においても図１０の最下段に一点鎖線で示したように加速度がマイナス補正する場合より大きい。これは、トルクダウン指令の開始後にロックアップクラッチ３４の指令トルク容量 Tlu を急上昇させて上限トルク指令値 Td が基本エンジントルク $Te0$ に一致する t_5 でトルクダウン指令を終了させているためである。すなわち、本実施形態では、 t_8 よりもずっと早期の t_5 のタイミングで通常制御の場合のエンジントルクに戻るものであり、これによって t_5 からはエンジンより出せるだけトルクを出させるのである。これによって、 t_{12} からの加速後半でのトルク不足が生じないようにすることが可能となり、効率よく車両を走らせることができるのである。

[0079] ここで、本実施形態の作用効果をまとめて説明する。

[0080] 本実施形態では、ロックアップクラッチ３４を備えるトルクコンバータ３１を介してエンジン３とＣＶＴ４１（自動変速機）とを連結したパワートレイン２を有する車両１を前提としている。そして、ＣＶＴコントローラ６１

(トルクダウン指令手段)はC V T 4 1が要求する上限トルク指令値 T_d をエンジントルクが超えないようにするトルクダウン指令をエンジン側に出す。また、C V Tコントローラ6 1(上限トルク指令値設定手段)が上限トルク指令値 T_d を、車両の発進時に立ち上がるエンジン回転速度の最大値がエンジンの目標回転速度 $t N_e$ に収まるように算出する。また、エンジンコントローラ2 1(トルクダウン制御手段)がトルクダウン指令を受けて上限トルク指令値 T_d をエンジントルクが超えないようにトルクダウン制御を行う。本実施形態によれば、車両発進時のエンジン回転速度が目標回転速度 $t N_e$ を横切ってオーバーシュートする無用な吹け上がりを抑えることができると共に、低アクセル開度域の加速度のコントロール性を向上することができる。これによって、燃費を向上しつつ良好な運転感覚を得ることができる。

[0081] C V Tコントローラ6 1(自動変速機コントローラ)がトルクダウン指令を出してからエンジンコントローラ2 1がその指令に従うまでに所定の遅れを伴うことがある。この場合に、実際のエンジン回転速度が目標回転速度 $t N_e$ に到達したタイミングでトルクダウン指令を出すとすれば、上記の遅れ分だけトルクダウン指令を出すタイミングが遅れる。そして、その遅れ分だけ車両発進時のエンジン回転速度の上昇と加速度のピークを適切に抑制することができなくなる。一方、本実施形態では、エンジンコントローラ2 1と、C V Tコントローラ6 1(自動変速機コントローラ)とを備えている。また、C V Tコントローラ6 1はトルクダウン指令を出してからエンジンコントローラ2 1がその指令に従うまでに所定の遅れを伴うものである。この場合に、トルクダウン指令手段としてのC V Tコントローラ6 1(自動変速機コントローラ)は、アクセル開度 $T V O$ に基づいて目標回転速度 $t N_e$ を算出する目標回転速度算出部7 1(目標回転速度算出手段)を備えている。そして、前記算出された目標回転速度 $t N_e$ から前記所定の遅れ分を差し引いた開始判定回転速度 $s N_e$ と実際のエンジン回転速度 N_e を比較し、この比較結果より実際のエンジン回転速度 N_e が開始判定回転速度 $s N_e$ に到達したときに、トルクダウン指令を出す。これによって、C V Tコントローラ6

1 がトルクダウン指令を出してからエンジンコントローラ 2 1 がその指令に従うまでに所定の遅れを伴うことがあっても、エンジン回転速度 N_e の吹け上がりを抑えつつ良好な加速レスポンスを得ることができる。

[0082] 本実施形態では、車両 1 は車両発進時にロックアップクラッチ 3 4 を締結するロックアップクラッチ締結手段を備えている。また、ドライバの発進意図が検知されたタイミングからロックアップクラッチ 3 4 の指令トルク容量が立ち上がるまでには所定の遅れ（図 3 で $t_3 - t_5$ の区間）がある。そして、上限トルク指令値設定手段としての CVT コントローラ 6 1（自動変速機制御コントローラ）は、トルク容量係数算出部 7 4 と、乗算器 7 5 と、指令トルク容量算出部 7 6 と、加算器 7 7 とを含んで構成される。上記のトルク容量係数算出部 7 4 は、CVT 4 1（自動変速機）の入力回転速度 N_t をエンジン回転速度 N_e で除して得られる速度比 e からトルクコンバータ 3 1 のトルク容量係数 τ を算出する。上記の乗算器 7 5 は、前記算出されるトルク容量係数 τ と前記目標回転速度 $t N_e$ に基づいてこの目標回転速度 $t N_e$ を実現するためのトルクコンバータ伝達分トルク T_{tc} を算出する。上記の指令トルク容量算出部 7 6 は、ロックアップクラッチ 3 4 の指令トルク容量 T_{lu} を算出する。上記の加算器 7 7 は、前記算出されるトルクコンバータ伝達分トルク T_{tc} と前記算出されるロックアップクラッチ 3 4 の指令トルク容量 T_{lu} との合算値を上限トルク指令値 T_d とする。これによって、車両重量や路面勾配が異なってもエンジン回転速度を目標回転速度 $t N_e$ に制御するための適切なトルク上限値 T_d を設定することができる。

[0083] 本実施形態では、CVT コントローラ 6 1 は前記トルクダウン指令を出した後に、上限トルク指令値 T_d をロックアップクラッチの指令トルク容量 T_{lu} の上昇に合わせて上昇させ、上限トルク指令値 T_d が基本エンジントルク T_{e0} と一致するタイミングで前記トルクダウン指令を終了する。これによって、ロックアップクラッチの指令トルク容量 T_{lu} を上昇させながらエンジントルクを基本エンジントルク T_{e0} へと復元することができることから、加速度のピーク後の加速度及びエンジン回転速度の急激な変化を防止す

ることができる。

[0084] (第2実施形態)

本実施形態は、エンジントルク指令値 T_e の算出方法の一部が上述した第1実施形態と異なる。図9のフローチャートは本実施形態においてエンジントルク指令値 T_e を算出するためのものであり、エンジンコントローラ21が一定時間毎（例えば10ms毎）に実行する。エンジンコントローラ21は、エンジントルク指令値 T_e を算出するに際し、CVTコントローラ61からトルクダウン指令として送信されるトルクダウン指令フラグ、トルクダウン終了フラグ及び上限トルク指令値 T_d を用いることとなる。

[0085] 以下、図7のフローチャートとの相違点を中心に説明する。

[0086] ステップS90でエンジンコントローラ21は、基本エンジントルク T_{e0} を算出する。算出方法は図7のステップS31と同様である。

[0087] ステップS91でエンジンコントローラ21は、図7のステップS33と同様にトルクダウン指令フラグが1か否かを判定する。トルクダウン指令フラグ=0であるときには、エンジンコントローラ21はステップS100にて、基本エンジントルク T_{e0} をエンジントルク指令値 T_e に入れる。一方、トルクダウン指令フラグ=1の場合には、エンジンコントローラ21はステップS92において、トルクダウン指令フラグが1となってから（つまりトルクダウン指令が出てから）一定時間が経過しているか否かを判定する。

[0088] 一定時間が経過している場合には、エンジンコントローラ21は後述するステップS102の処理を実行する。一方、一定時間が経過していない場合には、エンジンコントローラ21はステップS93の処理を実行する。なお、ステップS91及びステップS92の処理内容は図7のステップS33及びステップS34と同様である。

[0089] ステップS93でエンジンコントローラ21は、図7のステップS35と同様にトルクダウン終了フラグが1か否かを判定する。トルクダウン終了フラグが1の場合には、エンジンコントローラ21はステップS100の処理を実行する。一方、トルクダウン終了フラグが1ではない場合には、エンジ

ンコントローラ 21 はステップ S 9 4 の処理を実行する。

- [0090] ステップ S 9 4 でエンジンコントローラ 21 は、変速機強度上限トルク T_k を算出する。変速機強度上限トルク T_k とは、設計上、C V T 4 1 が耐え得るエンジントルクの上限值である。具体的には、C V T 4 1 の入力回転速度と変速比とから図示しない所定のマップを検索することにより算出する。
- [0091] ステップ S 9 5 でエンジンコントローラ 21 は、上限トルク指令値 T_d が変速機強度上限トルク T_k より小さいか否かを判定する。上限トルク指令値 T_d が変速機強度上限トルク T_k 以上の場合には、エンジンコントローラ 21 はステップ S 1 0 1 において変速機強度上限トルク T_k をエンジントルク指令値 T_e に入れる。一方、上限トルク指令値 T_d が変速機強度上限トルク T_k より小さい場合には、エンジンコントローラ 21 はステップ S 9 6 の処理を実行する。
- [0092] ステップ S 9 6 でエンジンコントローラ 21 は、期待加速度下限トルク T_g を算出する。期待加速度下限トルク T_g とは、車速 V_{SP} とアクセル開度 APO とから期待し得る最低限の加速度を実現する為に必要なトルクである。期待加速度下限トルク T_g は車速 V_{SP} とアクセル開度 APO とから所定のマップを検索することにより算出する。
- [0093] ステップ S 9 7 でエンジンコントローラ 21 は、上限トルク指令値 T_d が期待加速度下限トルク T_g より大きいかな否かを判定する。上限トルク指令値 T_d が期待加速度下限トルク T_g 以下の場合には、エンジンコントローラ 21 はステップ S 1 0 2 において期待加速度下限トルク T_g をエンジントルク指令値 T_e に入れる。一方、上限トルク指令値 T_d が期待加速度下限トルク T_g より大きい場合には、エンジンコントローラ 21 はステップ S 9 8 において、上限トルク指令値 T_d をエンジントルク指令値 T_e に入れる。
- [0094] ステップ S 9 9 でエンジンコントローラ 21 は、エンジントルク指令値 T_e を出力する。エンジンコントローラ 21 が有する図示しない別のフローチャートでは、このエンジントルク指令値 T_e に基づいて目標吸入空気量及び点火時期を算出する。

- [0095] 一方、ステップS 9 2でトルクダウン指令フラグが1となってから一定時間が経過したときには、エンジンコントローラ2 1はステップS 1 0 3－S 1 0 5の処理を実行する。ステップS 1 0 3－S 1 0 5の処理は、図7のステップS 4 3－S 4 4－S 3 9の処理に相当する。
- [0096] 次に、本実施形態の作用効果について説明する。
- [0097] 本実施形態では、第1実施形態と同様の効果に加えてさらに、次の効果が得られる。
- [0098] 本実施形態では、C V Tコントローラ6 1は前記トルクダウン指令を出した後に、上限トルク指令値 T_d と、変速機強度上限トルク T_k と、の大小を比較して小さい方を上限トルク指令値 T_d として設定する。これにより、C V T 4 1の耐久性を確保することができる。
- [0099] 本実施形態では、C V Tコントローラ6 1は前記トルクダウン指令を出した後に、上限トルク指令値 T_d と、車両速度及びアクセル開度から期待される下限の加速度を実現する為に必要な期待加速度下限トルク（期待加速度下限トルク T_g ）と、の大小を比較して小さい方を前記上限トルク指令値 T_d として設定する。これにより、運転者のアクセルペダル操作に応じた加速度が得られるので、運転者に違和感を与えることを防止できる。
- [0100] なお、上記各実施形態では、駆動源がガソリンエンジン3の場合について説明したが、これに限られるわけではない。例えば、駆動源はディーゼルエンジンまたはモータ/ジェネレータであってもよいし、エンジンとモータ/ジェネレータとの併用であってもよい。例えば、駆動源がディーゼルエンジンの場合には、トルクダウン指令に応じて燃料噴射カットまたは吸入空気量の低減を実行することで上述したトルクダウン制御と同様の目的を果たすことができる。また、駆動源がモータ/ジェネレータの場合には、トルクダウン指令に応じてモータ/ジェネレータの発電負荷を増大させることで、上述したトルクダウン制御と同様の目的を果たすことができる。
- [0101] 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。

[0102] 本願は2014年2月26日に日本国特許庁に出願された特願2014-35780に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] ロックアップクラッチを備えるトルクコンバータを介して駆動源と自動変速機とを連結したパワートレインを有する車両の前記駆動源を制御する車両の駆動源制御装置において、
- 自動変速機が要求する上限トルク指令値を、車両の発進に伴い上昇する駆動源回転速度が前記駆動源の目標回転速度以下になるように設定する上限トルク指令値設定手段と、
- 駆動源トルクが前記上限トルク指令値を超えないようにするためのトルクダウン指令を出すトルクダウン指令手段と、
- 前記トルクダウン指令を受けて、駆動源トルクが前記上限トルク指令値を超えないように前記駆動源のトルクダウン制御を行うトルクダウン制御手段と、
- を備える車両の駆動源制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の車両の駆動源制御装置において、
- 前記駆動源を制御する駆動源コントローラと、
- 前記自動変速機を制御する自動変速機コントローラと、
- をさらに備え、
- 前記自動変速機コントローラが前記トルクダウン指令を出してから前記駆動源コントローラが前記トルクダウン制御を開始するまでに所定の遅れを伴うものであり、
- 前記トルクダウン指令手段としての自動変速機コントローラは、アクセル開度に基づいて前記目標回転速度を算出する目標回転速度算出手段を備え、
- 前記算出された目標回転速度から前記所定の遅れ分を差し引いた値である開始判定回転速度と実際の駆動源回転速度を比較し、この比較結果より実際の駆動源回転速度が開始判定回転速度に到達したときに、前記トルクダウン指令を出す車両の駆動源制御装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の車両の駆動源制御装置において、

前記車両発進時に前記ロックアップクラッチを締結するロックアップクラッチ締結手段をさらに備え、

ドライバの発進意図を検知したタイミングからロックアップクラッチの指令トルク容量が立ち上がるまでに所定の遅れを有し、

前記上限トルク指令値設定手段としての自動変速機コントローラは、

前記自動変速機の入力回転速度を駆動源回転速度で除して得られる速度比からトルクコンバータのトルク容量係数を算出するトルク容量係数算出手段と、

前記算出されるトルク容量係数と前記目標回転速度に基づいてこの目標回転速度を実現するためのトルクコンバータ伝達分トルクを算出するトルクコンバータ伝達分トルク算出手段と、

前記指令トルク容量を算出する指令トルク容量算出手段と、

前記算出されるトルクコンバータ伝達分トルクと前記算出される指令トルク容量との合算値を上限トルク指令値とする加算手段と

で構成される車両の駆動源制御装置。

[請求項4] 請求項 1 から 3 のいずれかに記載の車両の駆動源制御装置において、

前記トルクダウン指令を出した後に、前記上限トルク指令値を前記指令トルク容量の上昇に合わせて上昇させ、前記上限トルク指令値が基本駆動源トルクと一致するタイミングで前記トルクダウン指令を終了する車両の駆動源制御装置。

[請求項5] 請求項 1 から 4 のいずれかに記載の車両の駆動源制御装置において、

前記トルクダウン指令を出した後に、前記上限トルク指令値と、前記自動変速機の設計上の強度から定まる変速機強度上限トルクと、の大小を比較して小さい方を前記上限トルク指令値として設定する車両の駆動源制御装置。

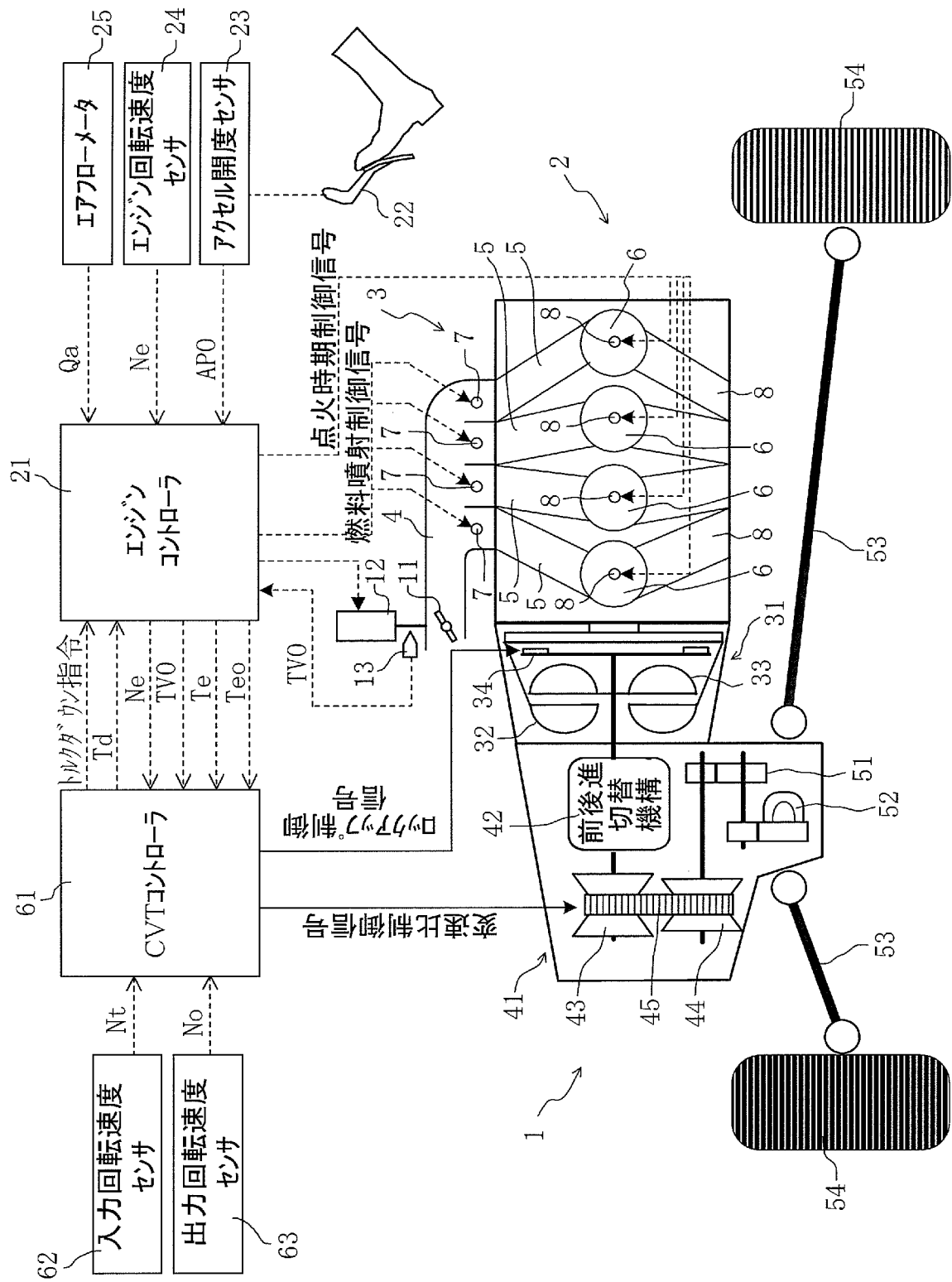
- [請求項6] 請求項 1 から 5 のいずれかに記載の車両の駆動源制御装置において、
- 前記トルクダウン指令を出した後、前記上限トルク指令値と、車両速度及びアクセル開度から期待される下限の加速度を実現する為に必要な期待加速度下限トルクと、の大小を比較して小さい方を前記上限トルク指令値として設定する車両の駆動源制御装置。
- [請求項7] 請求項 1 から 6 のいずれかに記載の車両の駆動源制御装置において、
- 前記駆動源は、内燃エンジンまたは電動モータの少なくとも一方を含む車両の駆動源制御装置。
- [請求項8] 請求項 7 に記載の車両の駆動源制御装置において、
- 前記駆動源は内燃エンジンであり、
- 前記トルクダウン指令を出した後、前記駆動源コントローラが前記内燃エンジンの点火時期リタード、燃料噴射カット、または吸入空気量の制限を行うことにより前記内燃エンジンのトルクを低減させる車両の駆動源制御装置。
- [請求項9] 請求項 7 に記載の車両の駆動源制御装置において、
- 前記駆動源は内燃エンジンであり、
- 前記トルクダウン指令を出した後、前記駆動源コントローラは前記内燃エンジンから駆動力を取り出しているオルタネータの発電負荷または車両駆動用のモータ/ジェネレータの発電負荷を増大させることにより前記自動変速機の入力トルクを低減させる車両の駆動源制御装置。
- [請求項10] ロックアップクラッチを備えるトルクコンバータを介して駆動源と自動変速機とを連結したパワートレインを有する車両の駆動源を制御する車両の駆動源制御方法において、
- 前記車両の発進に伴い上昇する駆動源回転速度が前記駆動源の目標回転速度に収まるように、前記自動変速機が要求する上限トルク指令

値を設定し、

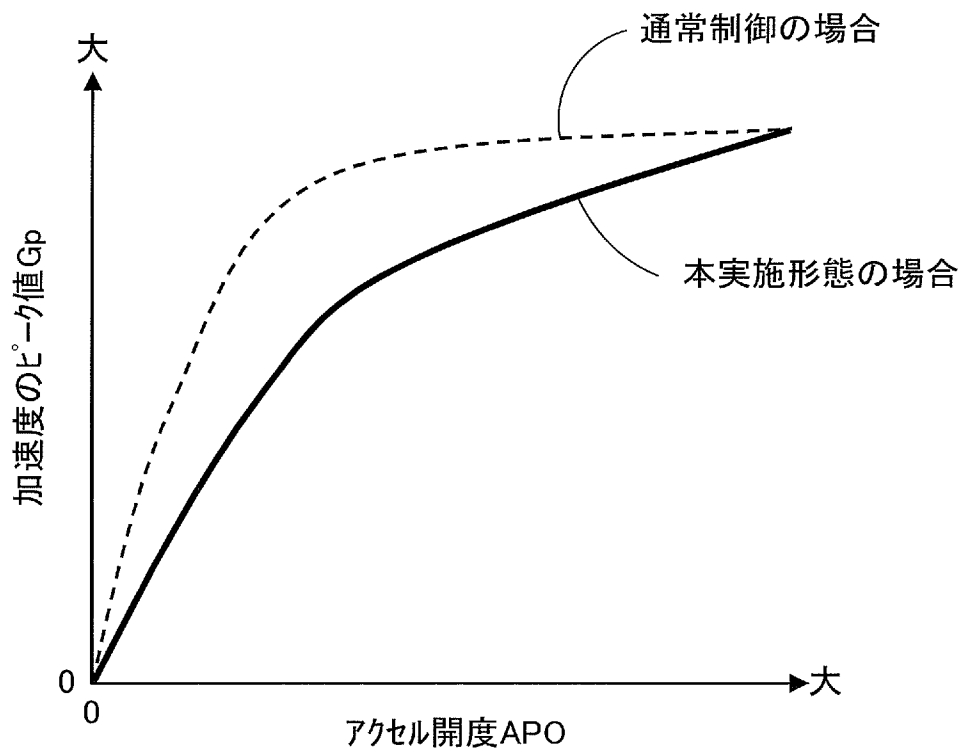
駆動源トルクが前記上限トルク指令値を超えないようにトルクダウン指令を出し、

前記トルクダウン指令を受けて前記駆動源トルクが前記上限トルク指令値を超えないようにトルクダウン制御を行う車両の駆動源制御方法。

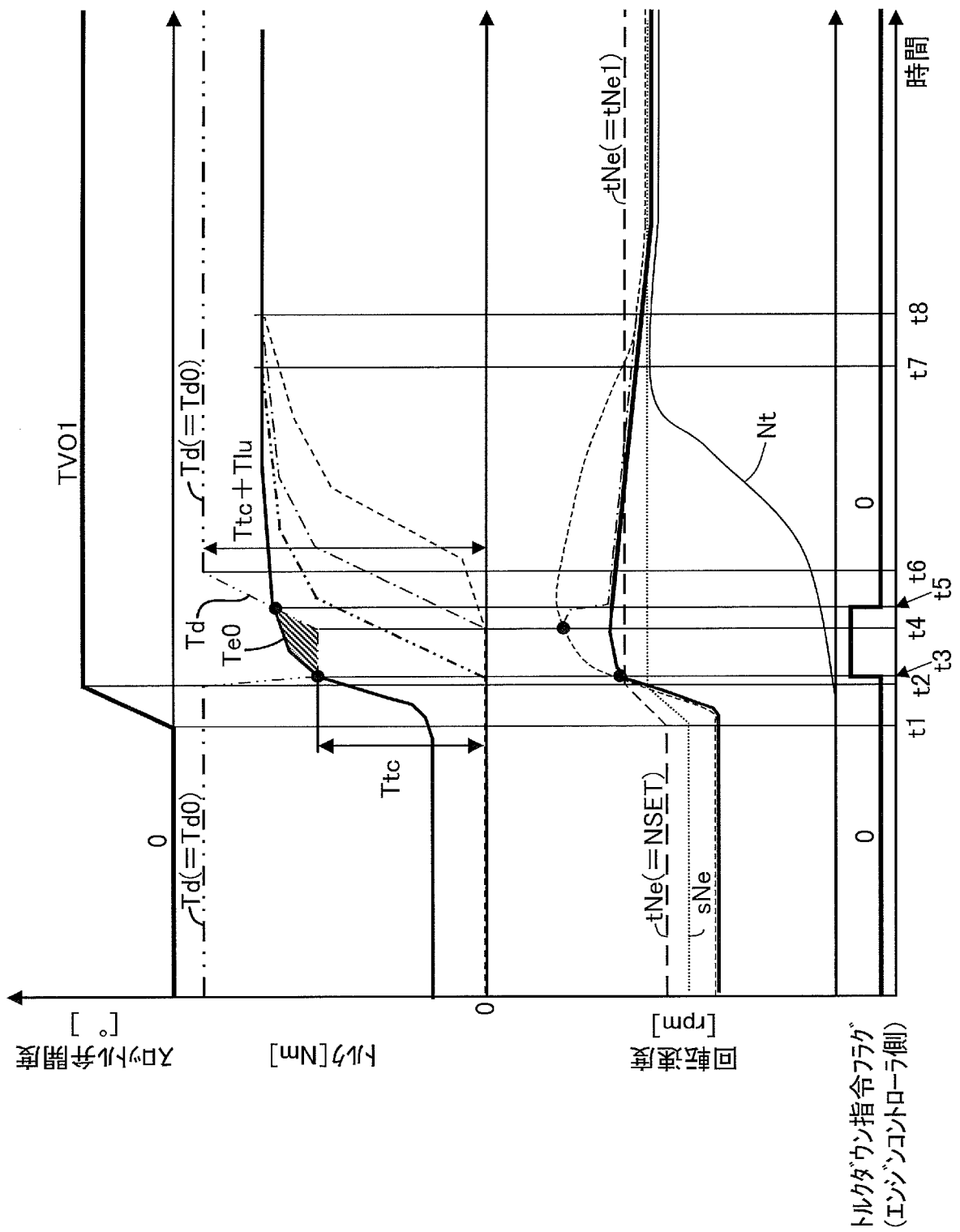
[図1]



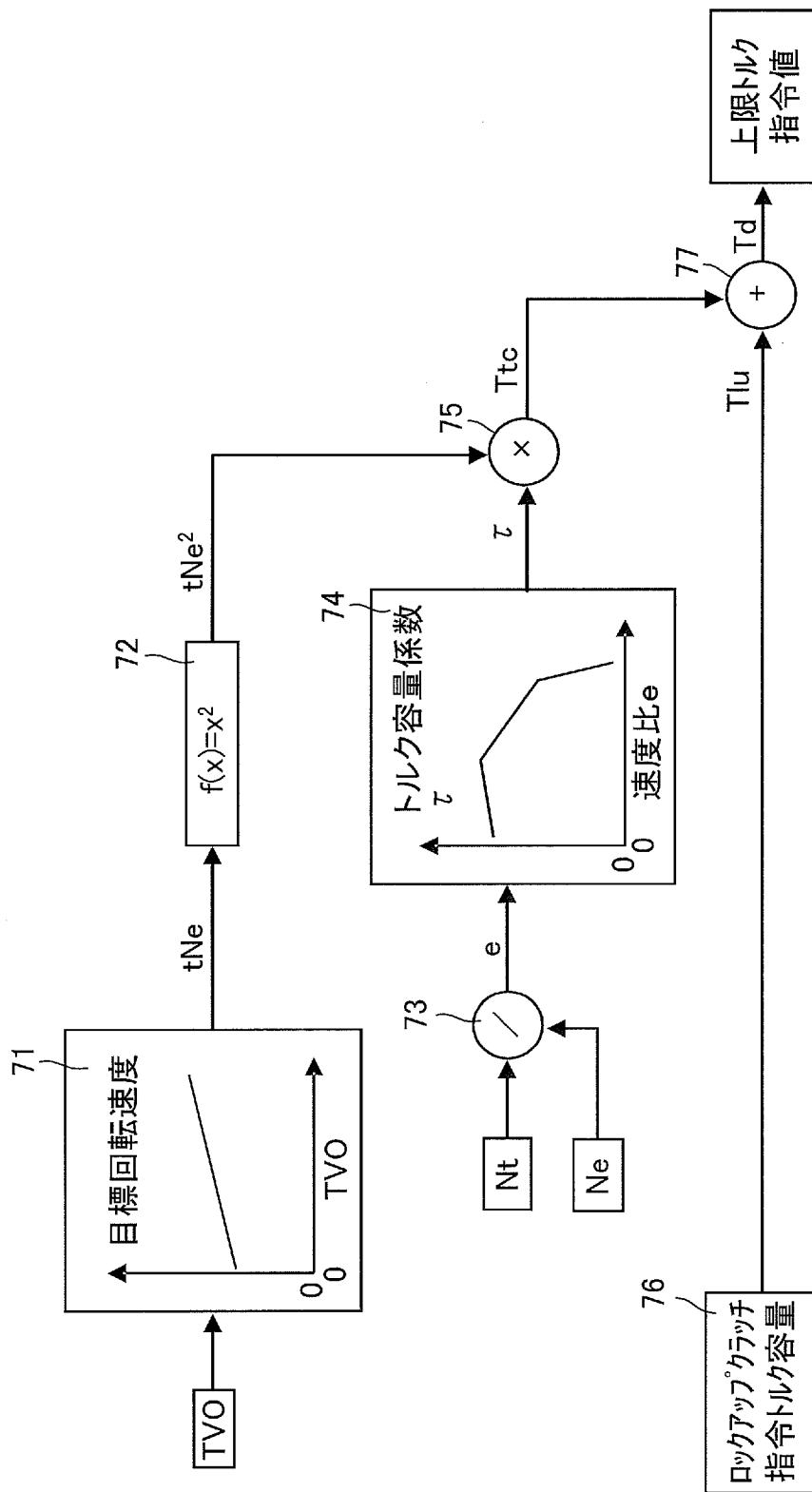
[図2]



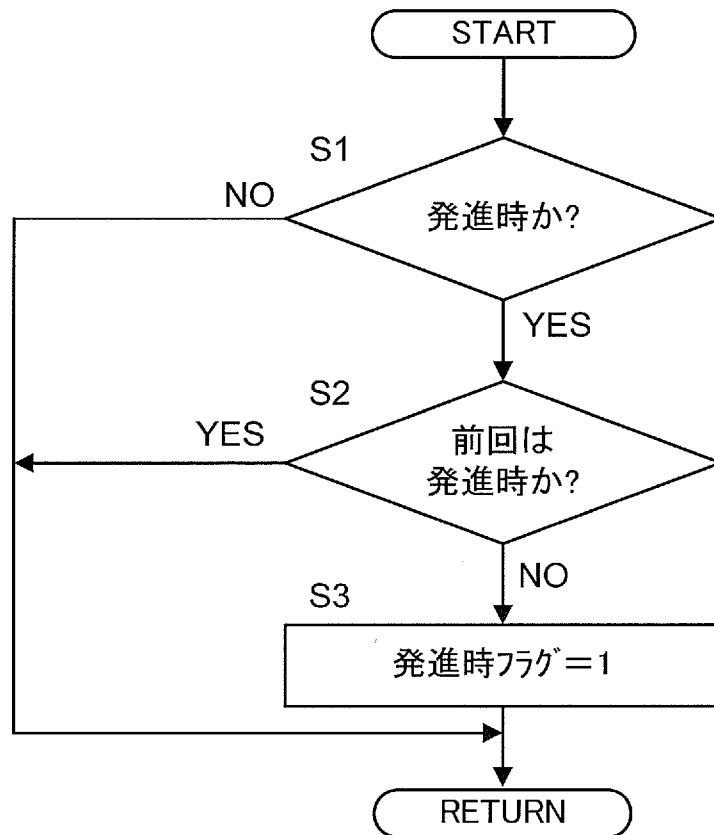
[図3]



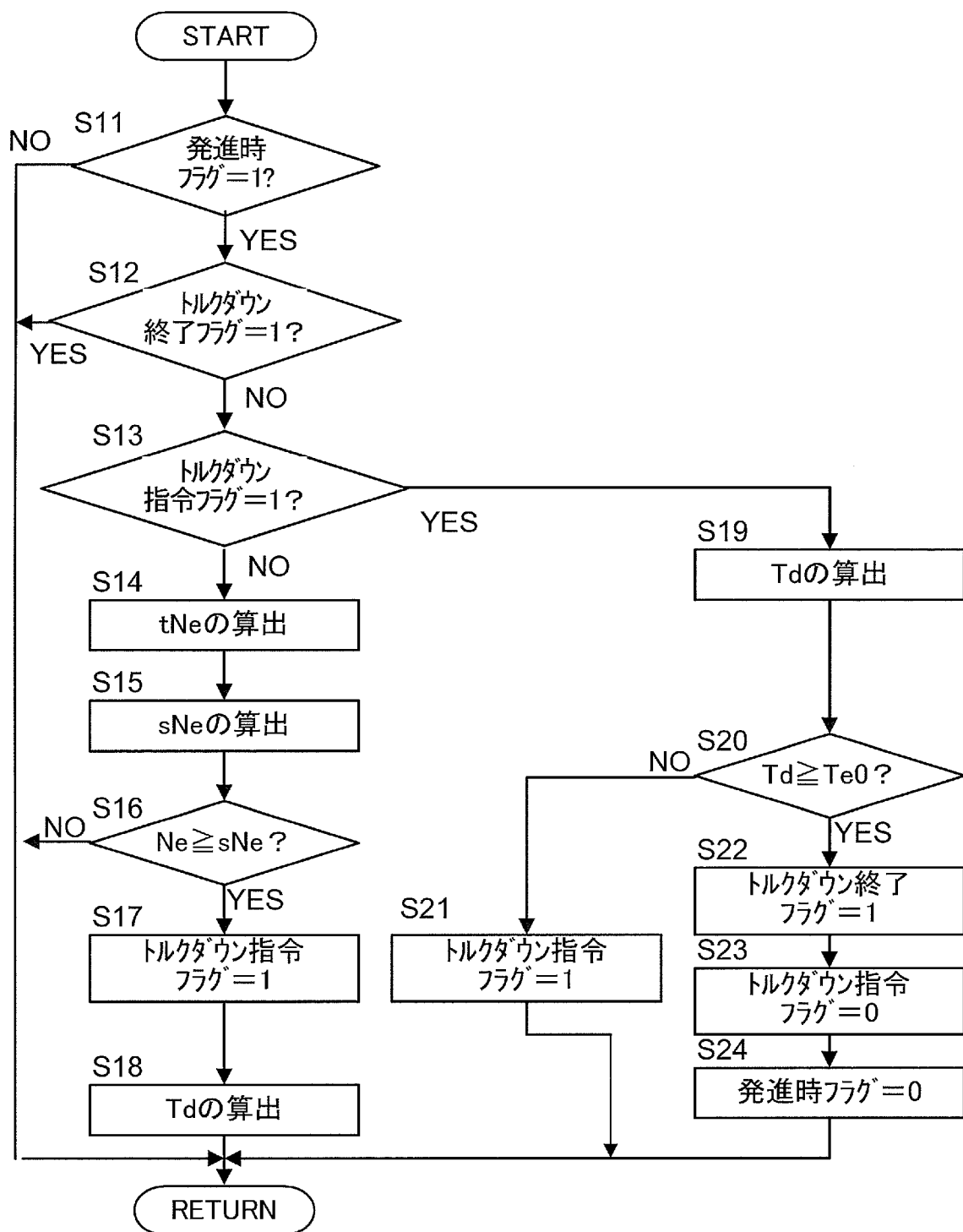
[図4]



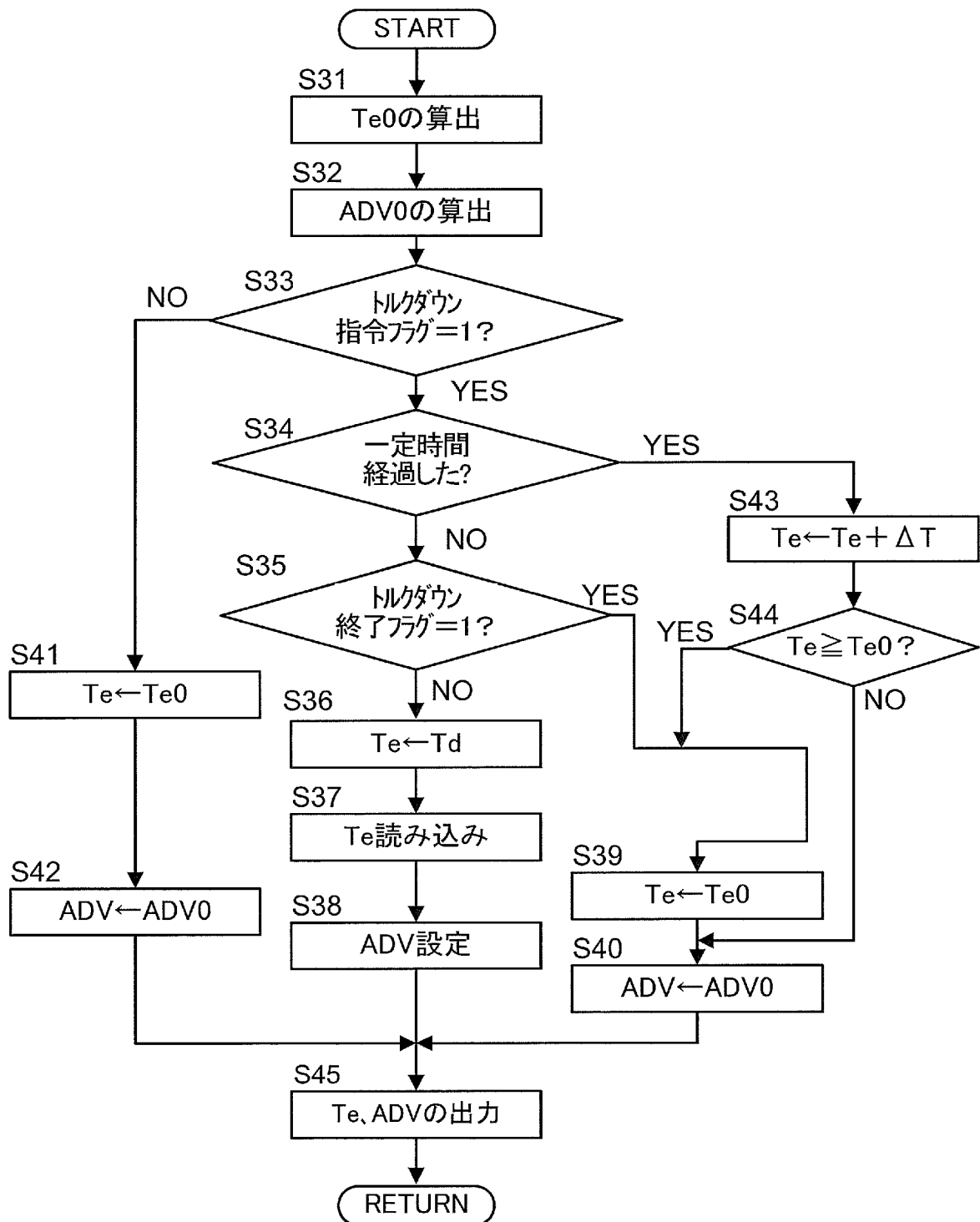
[図5]



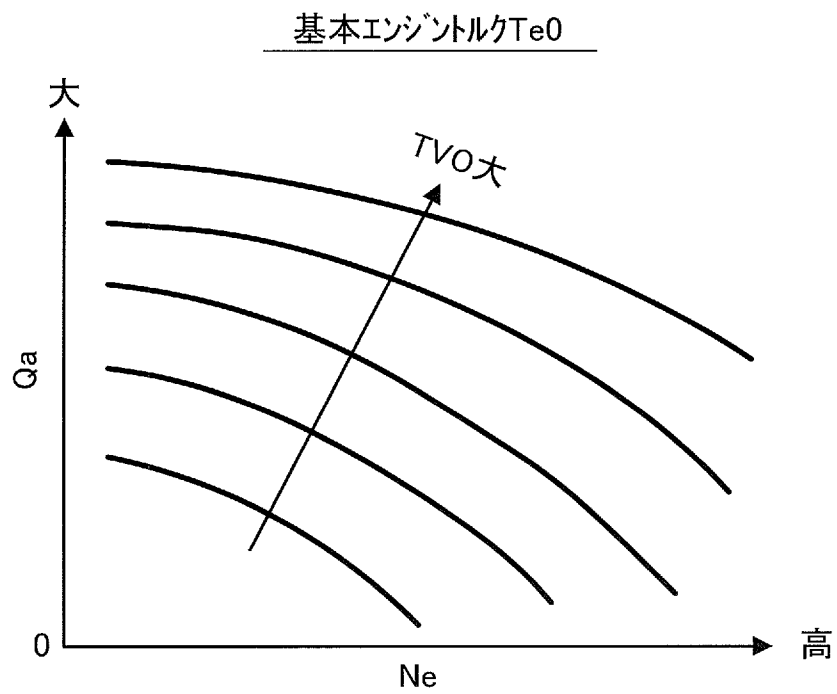
[図6]



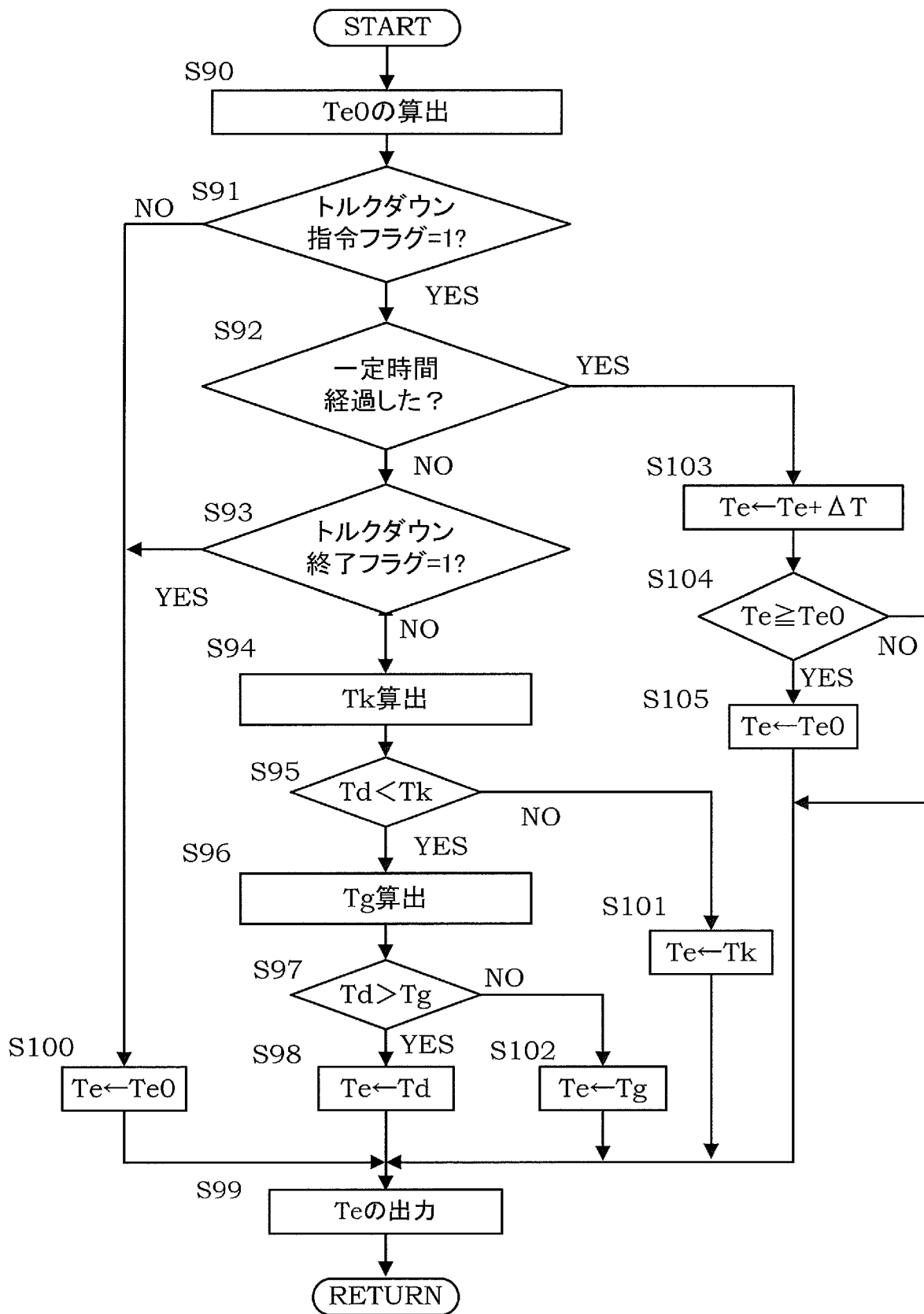
[図7]



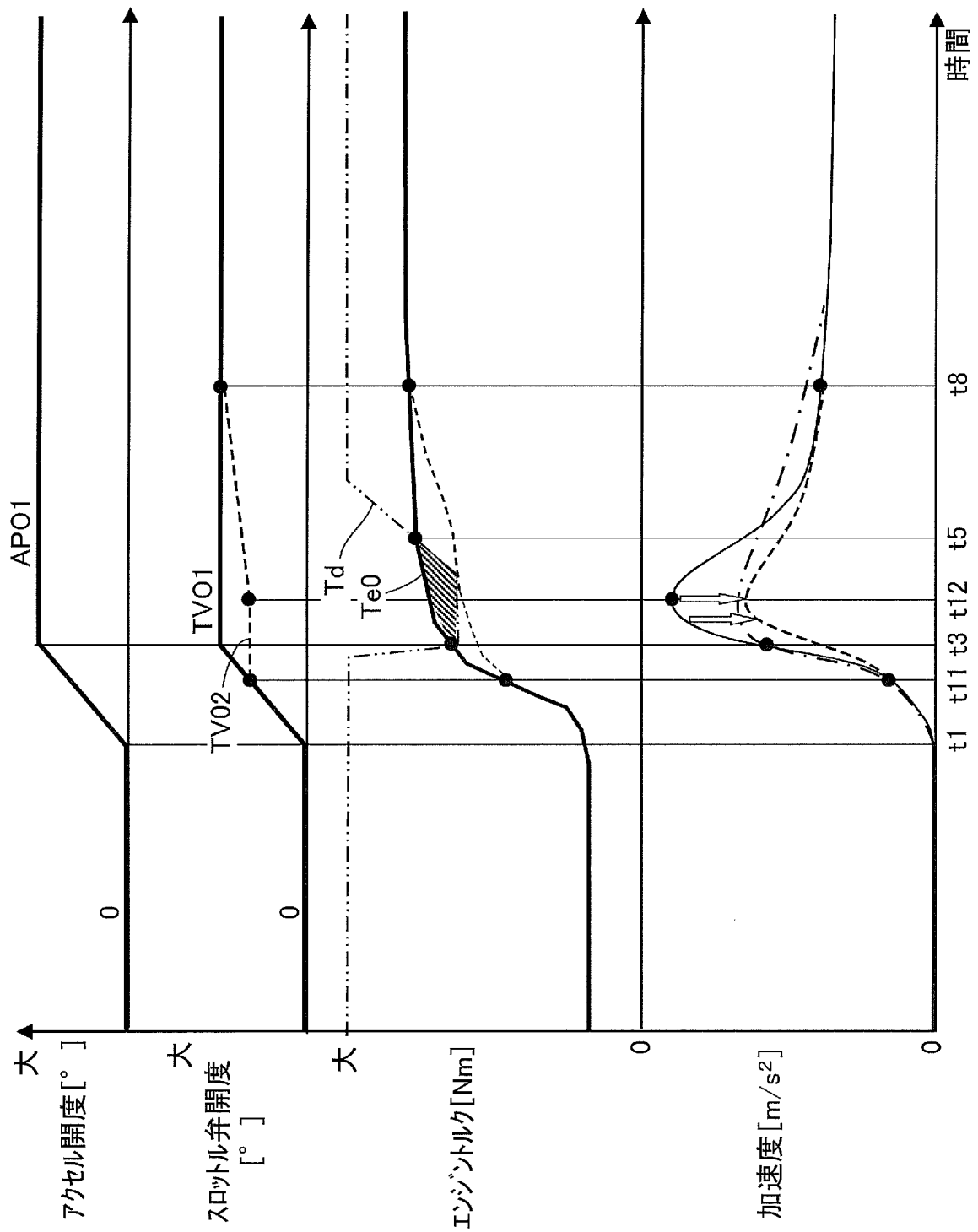
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055268

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D29/00(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/101(2012.01)i, B60W30/02(2012.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02D29/00-29/02, B60W10/04-10/109, B60W30/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-83233 A (Mitsubishi Motors Corp.), 09 May 2013 (09.05.2013), paragraphs [0050] to [0100], [0130] & EP 2581285 A2 & CN 103047032 A	1-10
Y	JP 2013-83234 A (Mitsubishi Motors Corp.), 09 May 2013 (09.05.2013), paragraphs [0053] to [0103], [0133] & EP 2581286 A2 & CN 103047033 A	1-10
Y	JP 2013-50056 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 14 March 2013 (14.03.2013), paragraph [0016] (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 May 2015 (20.05.15)

Date of mailing of the international search report
02 June 2015 (02.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055268

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-170150 A (JATCO Ltd.), 29 June 2006 (29.06.2006), paragraph [0025] (Family: none)	1-10
Y	JP 2005-176481 A (JATCO Ltd.), 30 June 2005 (30.06.2005), claim 4; paragraphs [0034] to [0038] (Family: none)	7, 9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02D29/00(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/101(2012.01)i, B60W30/02(2012.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02D29/00-29/02, B60W10/04-10/109, B60W30/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-83233 A（三菱自動車工業株式会社）2013.05.09, 段落 [0050] - [0100], [0130] & EP 2581285 A2 & CN 103047032 A	1 - 1 0
Y	JP 2013-83234 A（三菱自動車工業株式会社）2013.05.09, 段落 [0053] - [0103], [0133] & EP 2581286 A2 & CN 103047033 A	1 - 1 0
Y	JP 2013-50056 A（富士重工業株式会社）2013.03.14, 段落 [0016] （ファミリーなし）	1 - 1 0

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 0 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

藤村 泰智

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

3 Z

9 2 4 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-170150 A (ジャトコ株式会社) 2006. 06. 29, 段落 [0025] (ファミリーなし)	1 - 1 0
Y	JP 2005-176481 A (ジャトコ株式会社) 2005. 06. 30, [請求項 4], 段落 [0034] - [0038] (ファミリーなし)	7, 9