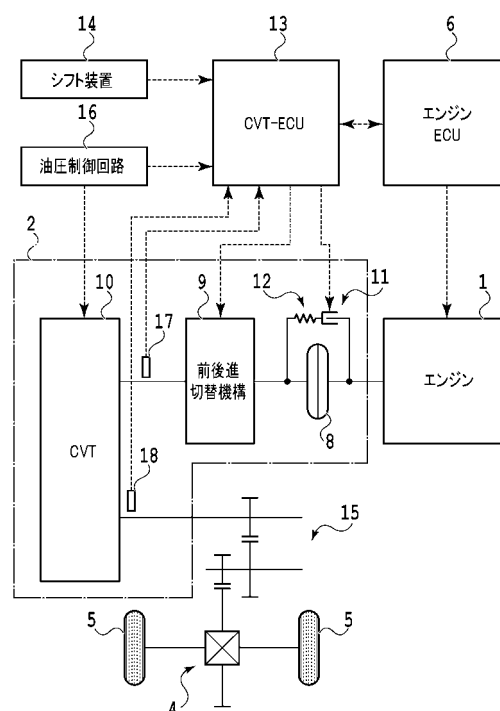




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンと無段変速機とを備えた車両に適用され、目標駆動力に基づいて前記エンジンと前記無段変速機とを制御するように構成された車両の制御装置において、

前記目標駆動力を、車速を用いることなく、少なくともエンジントルクと前記無段変速機の変速比とを用いて算出する手段を備えたことを特徴とする車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンと無段変速機とを備えた車両に適用される制御装置に関するものである。 10

【背景技術】

【0002】

エンジンの出力側に無段変速機を配置した車両において、エンジンの回転数を無段変速機によって制御し、またエンジンの出力トルクをスロットル開度などの負荷によって制御する装置が種々提案されている。

【0003】

特許文献 1 が開示する無段変速機制御装置は、要求駆動量の一例であるアクセル開度 p_{ap} と車速 v とに基づいて目標駆動力 F を求めるとともに、この目標駆動力 F を達成するためのエンジンの目標パワー P を求め、この目標パワー P を最小燃費で発生させるための目標回転数 N_{et} を求める。そしてエンジンの出力回転数 N_e がこの目標回転数 N_{et} となるように、無段変速機の変速比 γ を制御する。他方、エンジン制御装置は、目標パワー P から目標エンジントルク T_0 を求め、エンジンの出力トルクが目標エンジントルク T_0 となるように、エンジンの負荷（スロットル開度あるいは燃料噴射量）を制御する。この装置はこのような制御によって、エンジンを最適燃費線上で運転するように構成されている。 20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2001-322457 号公報 30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、このような制御を行う装置では、目標駆動力 F をアクセル開度 p_{ap} となまし処理（ローパスフィルタ）の強い車速 v とに基づいて算出しているため、アクセル操作の有無にかかわらず、目標エンジントルク、もしくは目標エンジン回転数などのフィードバック系でなんらかの原因（特に、車速なまし処理等）により車速 v が変動した場合に、目標駆動力 F が変動してしまい、駆動力イナーシャ分の加減速が発生してしまう。なまし処理（ローパスフィルタ）の強い車速 v を目標駆動力 F の演算に用いているが、このなまし処理に起因して駆動力の応答性の悪化が生じて、ドライバーの無駄な加速操作を招いてしまう。すなわち、アクセル操作に対する駆動力の応答が遅いため、ドライバーはアクセルを踏んでも思い通りの駆動力が得られず、更にアクセルを踏み込むが、遅れた駆動力が車両から発生するため、ドライバーはすぐにアクセルを戻す、という無駄な加速操作が生じてしまい、定常走行を作りにくく運転快適性が損なわれると共に、燃費が悪化するおそれもある。 40

【0006】

本発明は、上記の技術的課題に着目してなされたものであり、目標駆動力に基づいてエンジンと無段変速機とを制御するにあたり、目標駆動力に対する車速の影響を排除して、駆動力イナーシャ分の加減速を抑制しつつ、駆動力の応答性の悪化を抑制することのできる制御装置を提供することを目的とするものである。 50

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するために、本発明は、

エンジンと無段変速機とを備えた車両に適用され、目標駆動力に基づいて前記エンジンと前記無段変速機とを制御するように構成された車両の制御装置において、

前記目標駆動力を、車速を用いることなく、少なくともエンジントルクと前記無段変速機の変速比とを用いて算出する手段を備えたことを特徴とする。

【0008】

本発明では、目標駆動力を算出するために、少なくともエンジントルクと無段変速機の変速比とを用いる一方、車速を用いない。このため本発明では、目標駆動力に対する車速の影響を排除して、駆動力イナーシャ分の加減速を抑制しつつ、駆動力の応答性の悪化を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態に係る車両のブロック図である。

【図2】無段変速機及びエンジンの制御に係る処理ルーチンを示すフローチャートである。

。

【図3】目標駆動力の算出に係る処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図4】エンジンの動作特性と燃料消費率との関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の実施形態につき、以下に図面に従って説明する。まず本発明が対象とする車両の動力伝達系統の一例を説明する。図1において、エンジン1が変速機構2に連結され、その変速機構2の出力軸3が、終減速機構15及びディファレンシャル4を介して左右の駆動輪5に連結されている。エンジン1は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの内燃機関であるが、内燃機関と電動機とを組み合わせた装置であってもよい。

【0011】

エンジン1は、燃料をシリンダの内部に直接噴射し、その噴射量およびタイミングを制御することにより均質燃焼や成層燃焼の可能ないわゆる直噴ガソリンエンジンであり、スロットル開度を電氣的に制御できる電子スロットルバルブと、燃料噴射量を電氣的に制御できる燃料噴射弁とを備えている。エンジン1は、吸気弁と排気弁とを所定のタイミングで開閉させるための可変バルブタイミング機構（Variable Valve Timing；VVT）を備えている。VVTは、カムシャフトとクランク軸との間の相対的な回転位相を調整することによって、吸気弁及び排気弁の開弁及び閉弁のタイミングを調整することができる。VVTは、更に吸気弁および排気弁のリフト量を調整することができるものであってもよい。エンジン1は更に、既燃焼ガスを吸気通路に導入するために排気通路と吸気通路とを連結するEGR通路と、このEGR通路を開閉するEGR弁とを備えている。

【0012】

エンジン1を電氣的に制御するために、電子制御装置であるエンジンECU6が設けられている。エンジンECU6は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）およびバックアップRAMなどを備えた周知のものである。CPUは、ROMに記憶された各種制御プログラムやマップに基づいて各種の演算処理を実行する。また、RAMは、CPUでの演算結果や各センサから入力されたデータ等を一時的に記憶し、バックアップRAMは、例えばエンジン1の停止時にその保存すべきデータ等を記憶する。

【0013】

エンジンECU6は、少なくともエンジン1の出力を制御するように構成されている。エンジンECU6には、エンジン1の制御のためのデータとして、不図示のクランク角セ

10

20

30

40

50

ンサからのエンジン回転数 N_e 、不図示のアクセルペダルセンサからのアクセル開度 p_{ap} 、不図示のエアフローメータからの吸入空気量 K_L 、不図示の車速センサからの車速 v を含む各種信号が入力される。エンジン回転数 N_e とアクセル開度 p_{ap} は、エンジン1の出力の増大・減少のための要求駆動量信号である。要求駆動量信号としては、車速を設定車速に維持するためのクルーズコントロールシステムなどからの信号を用いても良い。

【0014】

エンジンECU6には更に、プロアモータ及びワイパー等の電気負荷からの動作状態信号、バッテリー電流センサからの電流値、バッテリー温度センサからのバッテリー温度値が入力されている。エンジンECU6はこれら信号とバッテリー電圧とに基づいて、オルタネータのICレギュレータに対する発電電圧指示信号を出力する。エンジンECU6は更に、後述する目標駆動力 F_0 の算出に用いるために、オルタネータが必要とする電気負荷必要パワー（オルタネータパワー） $[kW]$ とエアコン必要パワー $[kW]$ を算出する。電気負荷必要パワーは、オルタネータ単体試験結果から得られるオルタネータ発生トルク（オルタネータトルク）に、エンジン回転数 N_e とオルタネータプーリー比の掛け算として得られるオルタネータ回転数を乗算することにより算出される。エアコン発生パワーも同様に算出される。エンジンECU6の出力側には、上述した電子スロットルバルブと、燃料噴射弁と、VVTと、EGR弁のための各アクチュエータが接続され制御可能とされている。

10

【0015】

変速機構2は、流体伝動機構8と、前後進切替機構9と、無段変速機（Continuously Variable Transmission; CVT）10とから構成されている。流体伝動機構8は、オイルなどの流体を介して入力側の部材と出力側の部材との間でトルクを伝達するように構成された流体式トルクコンバータである。この流体伝動機構8は、ロックアップクラッチ11とダンパー12とを備えている。ロックアップクラッチ11は、入力側の部材と出力側の部材とを摩擦板などの機械的手段で直接連結するように構成されている。ダンパー12は、緩衝をおこなうためのものであり、コイルスプリングなどの弾性体からなる。なお、車両が停止している状態であってもエンジン1を駆動させ続ける目的で流体伝動機構8を設けている場合には、車両の状態に基づいて自動的に断続される自動クラッチを、上記の流体伝動機構8に置換して使用することができる。

20

【0016】

流体伝動機構8の入力部材がエンジン1の出力部材に連結され、また流体伝動機構8の出力部材が前後進切替機構9の入力部材に連結されている。前後進切替機構9は、複数の歯車と、前進用クラッチおよび後進用ブレーキとを有し、複数の歯車によって形成されるトルクの伝達経路を、前進用クラッチおよび後進用ブレーキの係合および解放によって変更することにより、入力部材と出力部材との回転方向を正逆に変更するように構成されている。この前後進切替機構9として、例えば、シングルピニオン型遊星歯車機構やダブルピニオン型遊星歯車機構、ラビニヨ型遊星歯車機構を用いた機構、あるいは常時噛み合っている複数対のギヤ対を同期連結機構（シンクロナイザー）によって選択的に出力部材や入力部材に連結するように構成された機構などを採用することができる。

30

【0017】

無段変速機10は、その入力側の部材の回転数と出力側の部材の回転数との比率すなわち変速比を無段階に（連続的に）変化させることのできる機構である。無段変速機10は、入力側の回転部材と出力側の回転部材との間に、動力を伝達するための伝動部材を、入力側および出力側の部材に接触させて配置し、その伝動部材と各回転部材との接触位置を連続的に変化させることにより、入力側の回転部材と出力側の回転部材との回転数の比率である変速比 γ を連続的に変化させるように構成されている。無段変速機10は、溝幅を変更可能な入力プーリーと出力プーリーとにベルトを巻き掛けたベルト式の無段変速機である。なお無断変速機10として、トロイダル面を有する一対のディスクの間に、傾動可能なパワーローラを挟み込んだトロイダル式無段変速機を採用してもよい。

40

【0018】

50

上記の変速機構 2 におけるロックアップクラッチ 11 の係合・解放ならびに滑りを伴う半係合の各状態の制御、および前後進切替機構 9 での変速比の制御、ならびに無段変速機 10 での変速比 γ の制御は、基本的には、車両の走行状態に基づいて制御されるようになっている。その制御のための電子制御装置として、C V T - E C U 13 が設けられている。C V T - E C U 13 は、上述したエンジン E C U 6 と同様に、C P U、R O M、R A M およびバックアップ R A Mなどを備えた周知のハードウェア構成を有する。

【0019】

この C V T - E C U 13 は、前述したエンジン E C U 6 とデータ通信可能に連結される一方、制御のためのデータとして、車速センサからの車速 v 、無段変速機 10 の入力軸の近傍に設けられた入力軸回転センサ 17 によって検出される入力回転数 N_{in} 、無段変速機 10 の入力軸の近傍に設けられた出力軸回転センサ 18 によって検出される出力回転数 N_{out} などの信号が入力されている。

10

【0020】

また、変速機構 2 を停止状態（パーキング）、後進状態（リバース）、中立状態（ニュートラル）、車両の走行状態に応じて変速比を自動的に設定する自動前進状態（ドライブ：D）すなわち自動変速モード、変速状態を手動操作で設定する手動状態（マニュアル：M）すなわち手動変速モードの各状態を選択するシフト装置 14 が設けられており、このシフト装置 14 が C V T - E C U 13 に電氣的に連結されている。

【0021】

他方、C V T - E C U 13 の出力側には、無段変速機 10 及びロックアップクラッチ 11 を含む油圧機器を制御するための油圧制御回路 16 が接続されている。無段変速機 10 については、C V T - E C U 13 によってプライマリプーリ及びセカンダリプーリの各油圧アクチュエータが制御され、変速比 γ 及びトルク容量（例えばベルト挟圧力）が制御される。

20

【0022】

上記の本発明に係る制御装置では、無段変速機 10 の変速比 γ を適宜に設定することによりエンジン回転数を制御し、またエンジン 1 の出力トルクをスロットル開度等によって制御する。図 2 は、そのエンジン回転数およびエンジン出力の制御のメインルーチンを示すフローチャートである。この処理ルーチンは、車両の動作中、例えば不図示のパワースイッチがオンされている間にわたり、所定のサイクルタイム Δt ごとに繰り返し実行される。

30

【0023】

まずステップ S 10 において、エンジン E C U 6 によって、目標駆動力 F_0 [N] が算出される。この目標駆動力 F_0 の算出は後述するとおり、図 3 のサブルーチンに従って実行される。

【0024】

算出された目標駆動力 F_0 と、車速 v [km/h]、電気負荷必要パワー（オルタネータパワー）[kW] 及びエアコン必要パワー [kW] とに基づいて、次にエンジン E C U 6 によって、エンジン 1 の目標パワー P [kW] が算出される（ステップ S 20）。その演算は、例えば次の数式（1）によって行われる。

40

目標パワー $P = \text{目標駆動力 } F_0 \times \text{車速 } v \times 1000 / 3600 + \text{電気負荷必要パワー} + \text{エアコン必要パワー} \cdots (1)$

【0025】

こうして目標パワー P が算出されると、C V T - E C U 13 によって、エンジン 1 の目標回転数 N_{et} [rpm] が算出される（ステップ S 30）。ここでは、目標パワー P に対して燃費が最小となるエンジン回転数が算出される。

【0026】

ここで、図 4 は、エンジン 1 の動作特性と燃料消費率との関係を示すグラフ、すなわち正味燃料消費率（Brake Specific Fuel Consumption; BSFC）マップであり、横軸をエンジン回転数 N_e [rpm] とし、縦軸をエンジント

50

ルク T_{eng} [Nm] としている。図 4 において、実線は最適燃費線 L 、点線は等燃費線 $E1$ 、 $E2$ 、 $E3$ 、一点鎖線は等パワー線 $P1$ 、 $P2$ 、 $P3$ 、 $P4$ を示す。等燃費線 $E1$ 、 $E2$ 、 $E3$ は、燃費（エンジン 1 の効率）が等しくなるエンジン 1 の動作点の集合である。等パワー線 $P1$ 、 $P2$ 、 $P3$ 、 $P4$ は、エンジン 1 のパワーが等しくなるエンジン 1 の動作点の集合である。最適燃費線 L は、等パワー線上で燃費が最小となる点をプロットしたものであり、エンジン 1 を最適な燃費で（効率良く）運転できるエンジン 1 の動作点の集合である。ここで燃費とは、単位仕事量あたりの燃料消費量をいい、当該車両が単位距離を走行するために必要な燃料量、あるいは、当該車両が単位燃料量で走行できる距離に相当するものである。そして $CVT-ECU13$ は、目標パワー P に対応する等パワー線を特定すると共に、その等パワー線と最適燃費線 L とが交差する点に相当するエンジン回転数を、目標エンジン回転数 N_{et} として決定する。

10

【0027】

そして $CVT-ECU13$ は、エンジン回転数 N_e が目標エンジン回転数 N_{et} と一致するように、無段変速機 10 を制御する（ステップ $S40$ ）。この目標エンジン回転数 N_{et} に基づく制御はフィードバック制御によって行われ、具体的には、目標エンジン回転数 N_{et} と実エンジン回転数 N_e との差が無くなるように、変速比 γ が調整される。なお、エンジン回転数 N_e と無段変速機 10 の入力側回転部材の回転数（入力回転数 N_{in} ）とは等価な関係にあり、無段変速機 10 の変速比の制御において、エンジン回転数 N_e に代えて入力回転数 N_{in} を用いることもできる。

20

【0028】

他方、ステップ $S20$ で算出された目標パワー P に基づいて、エンジン $ECU6$ によって、目標エンジントルク $T0$ [Nm] が算出される（ステップ $S50$ ）。この演算は、目標パワー P とその時点の実際のエンジン回転数 N_e （入力回転数）あるいは目標エンジン回転数 N_{et} とをパラメータとする所定の関数（例えば $T0 = 30P / \pi \cdot N_e$ ）によって実行される。こうして求められた目標エンジントルク $T0$ に基づいて、エンジン $ECU6$ が例えば、スロットル開度、点火時期、 VVT 進角量、及び EGR 量を求め、その結果に基づいてエンジン 1 を制御する（ステップ $S60$ ）。この目標エンジントルク $T0$ に基づく制御はフィードバック制御によって行われ、具体的には、目標エンジントルク $T0$ と実エンジントルク（推定エンジントルク）との差が無くなるように、各パラメータ（スロットル開度、点火時期、 VVT 進角量、 EGR 量）が調整される。実エンジントルクは、吸入空気量 KL 、及びエンジン回転数 N_e に基づき、実機で測定したマップによって算出することができる。

30

【0029】

ここで、上述したステップ $S10$ における目標駆動力 $F0$ の算出の詳細に係るサブルーチンにつき、図 3 に従って説明する。このサブルーチンが開始すると、エンジン $ECU6$ はまず、定常走行分目標駆動力 F [N] を算出する（ステップ $S110$ ）。この演算は、次の数式（2）によって行われる。

$$F = \text{エンジントルク} \times CVT \text{ 変速比} \times CVT \text{ 効率} \times \text{デフ比} / \text{タイヤ径} \cdots (2)$$

【0030】

ここで、エンジントルクは、アクセル開度 pap に応じて設定されるスロットル開度と、エンジン回転数 N_e とに基づく実機で測定したマップを用いて推定演算される。変速比 γ は入力軸回転センサ 17 によって検出される入力回転数 N_{in} と、出力軸回転センサ 18 によって検出される出力回転数 N_{out} とに基づく計算により算出される。 CVT 効率 η は、 CVT 入力回転数、変速比及び入力トルク（実エンジントルク）に基づく実機で測定したマップを用いて算出される。デフ比は終減速機構 15 及びディファレンシャル 4 における減速比であって、その駆動系に固有の既知の値として固定値が採用される。タイヤ径も既知の値として固定値が採用される。この定常走行分目標駆動力 F の算出（ステップ $S110$ ）は、上の数式（2）のとおり、車速 v を用いることなしに行われる。

40

【0031】

次にエンジン $ECU6$ は、過渡状態を反映させる目的で、定常走行分目標駆動力 F から

50

その全微分値 dF を減算するための準備として、過渡微係数 d (エンジントルク)、 d (変速比) 及び d (CVT 効率) を算出する (ステップ S120)。これら過渡微係数は、それぞれ以下の数式 (3) ~ (5) によって算出される。これら数式において、 T_{eng} はエンジントルク、 pap はアクセル開度、 N_e はエンジン回転数、 N_{in} は無段変速機 10 の入力回転数、 N_{out} は無段変速機 10 の出力回転数、 η は CVT 効率 (無段変速機 10 の効率)、 γ は無段変速機 10 の変速比、 T_t は無段変速機 10 の入力トルクを示す。

【0032】

【数 1】

$$d(\text{エンジントルク}) = \frac{\partial T_{eng}}{\partial pap} * \Delta pap + \frac{\partial T_{eng}}{\partial Ne} * \Delta Ne \quad \dots (3)$$

10

【0033】

【数 2】

$$d(\text{変速比}) = \frac{dN_{in} * N_{out} - N_{in} * dN_{out}}{N_{out}^2} \quad \dots (4)$$

【0034】

【数 3】

$$d(\text{CVT 効率 } \eta) = \frac{\partial \eta}{\partial N_{in}} * \Delta N_{in} + \frac{\partial \eta}{\partial \gamma} * \Delta \gamma + \frac{\partial \eta}{\partial T_t} * \Delta T_t \quad \dots (5)$$

20

【0035】

例えば d (エンジントルク) の演算における偏微分 $\partial T_{eng} / \partial pap$ は、実際には、エンジン回転数 N_e とアクセル開度 pap とをエンジントルク T_{eng} と関連付けてなるマップ ($map(pap, N_e)$) を使用して、アクセル開度 pap の微小変化に対してエンジントルク T_{eng} の変化量がなす比率 (すなわち、エンジントルク T_{eng} の pap 感度) として算出される。例えばアクセル開度 pap が 30 度、エンジン回転数 N_e が 1500 rpm である場合における当該演算は、以下の数式 (6) のように行われる。アクセル開度 pap の微小変化量 Δpap としては十分に小さい値、例えば 0.01 が用いられる。他の偏微分演算も同様の手法により行われる。

30

【0036】

【数 4】

$$\frac{\partial T_{eng}}{\partial pap} = \frac{map(30+0.01, 1500) - map(30, 1500)}{0.01} \quad \dots (6)$$

【0037】

次にエンジン ECU 6 は、目標駆動力の全微分値 dF を算出する前に、これら過渡微係数に対するガード処理を行う (S130)。このガード処理は、過渡微係数またはその要素となるパラメータの値が極端に急激に変化した場合に、これをノイズとしてマスクするために、前回値をもって代用するものである。具体的には、ガード処理は以下のように行われる。なお、以下において添字 n 、 $n-1$ 、 $n-2 \dots$ はそれぞれ n 回目、 $n-1$ 回目、 $n-2$ 回目 $\dots$ の検出値ないし算出値であることを示す。

40

【0038】

【数 5】

$$\left| \frac{\partial T_{eng}}{\partial pap_n} - \frac{\partial T_{eng}}{\partial pap_{n-1}} \right| \geq \text{所定値1} \quad \text{のとき、} \quad \frac{\partial T_{eng}}{\partial pap_n} = \frac{\partial T_{eng}}{\partial pap_{n-1}} \quad \dots (7)$$

【0039】

【数 6】

$$\left| \frac{\partial T_{eng}}{\partial Ne_n} - \frac{\partial T_{eng}}{\partial Ne_{n-1}} \right| \geq \text{所定値2} \text{ のとき、 } \frac{\partial T_{eng}}{\partial Ne_n} = \frac{\partial T_{eng}}{\partial Ne_{n-1}} \quad \dots (8)$$

【0040】

【数 7】

$$|d(\text{変速比})_n| \geq \text{所定値3} \text{ のとき、 } d(\text{変速比})_n = d(\text{変速比})_{n-1} \quad \dots (9)$$

【0041】

【数 8】

$$\left| \frac{\partial \eta}{\partial \gamma_n} \right| \geq \text{所定値4} \text{ のとき、 } \frac{\partial \eta}{\partial \gamma_n} = \frac{\partial \eta}{\partial \gamma_{n-1}} \quad \dots (10)$$

【0042】

【数 9】

$$\left| \frac{\partial \eta}{\partial Nin_n} - \frac{\partial \eta}{\partial Nin_{n-1}} \right| \geq \text{所定値5} \text{ のとき、 } \frac{\partial \eta}{\partial Nin_n} = \frac{\partial \eta}{\partial Nin_{n-1}} \quad \dots (11)$$

【0043】

【数 10】

$$\left| \frac{\partial \eta}{\partial It_n} - \frac{\partial \eta}{\partial It_{n-1}} \right| \geq \text{所定値6} \text{ のとき、 } \frac{\partial \eta}{\partial It_n} = \frac{\partial \eta}{\partial It_{n-1}} \quad \dots (12)$$

【0044】

次にステップ S 140 において、エンジン ECU 6 は、目標駆動力 F からその全微分値 d F を減算して、過渡変動も考慮した目標駆動力 F 0 を算出する (F 0 = F - d F)。ここで全微分値 d F は、以下の数式 (13) によって算出される。本来であれば、駆動力イナーシャはその位置に残ろうとする余分なトルクであり、減算されて目標値を設定されるべきである。

$$\begin{aligned} \text{全微分値 } d F = & d (\text{エンジントルク}) \times C V T \text{ 変速比} \times C V T \text{ 効率} \times \text{デフ比} / \text{タイヤ径} \\ & + \text{エンジントルク} \times d (C V T \text{ 変速比}) \times C V T \text{ 効率} \times \text{デフ比} / \text{タイヤ径} \\ & + \text{エンジントルク} \times C V T \text{ 変速比} \times d (C V T \text{ 効率}) \times \text{デフ比} / \text{タイヤ径} \\ & \dots (13) \end{aligned}$$

【0045】

次に、駆動力補正量 Δ F f b が算出される (ステップ S 150)。この駆動力補正量 Δ F f b は、目標駆動力 F 0 のフィードバック制御に係る補正量であり、次の数式 (14) により算出される。

$$\text{駆動力補正量 } \Delta F f b = K p \times \Delta F + K i \times (\int \Delta F d t) \quad \dots (14)$$

【0046】

ここで、Δ F は駆動力であり、Δ F = 目標駆動力 F - 全微分値 d F - 計算駆動力 F 1 によって算出される。計算駆動力 F 1 は、定常走行分目標駆動力 F の算出のための上述した数式 (1) と同様に、F 1 = エンジントルク × C V T 変速比 × C V T 効率 × デフ比 / タイヤ径によって算出されるが、エンジントルク、C V T 変速比及び C V T 効率はリアルタイムの検出値が毎回用いられ、これらを反映した計算駆動力 F 1 及び駆動力偏差 Δ F が算出される。K p は比例項ゲインであり、K i は積分項ゲインである。

【0047】

次にエンジン ECU 6 は、目標駆動力 F 0 に、フィードバック量としての駆動力補正量 Δ F f b を加算する (F 0 = F 0 + Δ F f b、ステップ S 160)。

【0048】

次にエンジン ECU 6 は、アクセル開度がほぼ一定に維持されているかを判断する (ス

10

20

30

40

50

テップ S 1 7 0)。この判断は、以下の数式 (1 5) ~ (1 9) の不等式がすべて成立するかによって行われる。なお、所定値 7 < 所定値 8 < 所定値 9 < 所定値 1 0 < 所定値 1 1 である。

【0 0 4 9】

【数 1 1】

$$|pap_n - pap_{n-1}| < \text{所定値}7 \quad \dots (15)$$

【0 0 5 0】

【数 1 2】

$$|pap_n - pap_{n-2}| < \text{所定値}8 \quad \dots (16)$$

10

【0 0 5 1】

【数 1 3】

$$|pap_n - pap_{n-3}| < \text{所定値}9 \quad \dots (17)$$

【0 0 5 2】

【数 1 4】

$$|pap_n - pap_{n-4}| < \text{所定値}10 \quad \dots (18)$$

【0 0 5 3】

【数 1 5】

$$|pap_n - pap_{n-5}| < \text{所定値}11 \quad \dots (19)$$

20

【0 0 5 4】

ステップ S 1 7 0 で肯定、すなわちアクセル開度がほぼ一定に維持されている場合には、目標駆動力 F 0 につき前回値を維持する (ステップ S 1 8 0)。これは、アクセル開度の変化が微小である場合に車速の変動を抑制するためである。

【0 0 5 5】

他方、ステップ S 1 7 0 で否定、すなわちアクセル開度がある程度より大きく変動している場合には、エンジン E C U 6 は、目標駆動力と計算駆動力のフィードバックの改良を実行する (ステップ S 1 9 0)。このフィードバックの改良は、上述した駆動力補正量 ΔF_{fb} の算出に係る数式 (1 4) における比例項ゲイン K p 及び積分項ゲイン K i について行われ、例えば目標回転数とエンジントルクとのステップ的な増減を繰り返して駆動力の現在値の振幅と周期を計測し、これに応じて比例項ゲイン K p 及び積分項ゲイン K i を自動的に増減することによって行われる。

30

【0 0 5 6】

以上のとおり、本実施形態では、目標駆動力 F 0 に基づいてエンジン 1 の目標パワー P を算出すると共に、この目標パワー P を最小燃費で達成するように無段変速機 1 0 を制御し、また目標駆動力 F 0 に基づいて目標エンジントルク T 0 を算出すると共に、この目標エンジントルク T 0 を達成するようにエンジン 1 を制御する。これによって、本実施形態

40

【0 0 5 7】

ここで本実施形態では、目標駆動力 F 0 を、エンジントルク、無段変速機の変速比、デフ比、無段変速機効率及びタイヤ径のみを用いて算出することとし (ステップ S 1 1 0・数式 2)、車速 v を用いないこととした。このため本実施形態では、目標駆動力 F 0 に対する車速 v の影響を排除して、駆動力イナーシャ分の加減速を抑制しつつ、駆動力の応答性の悪化を抑制することができる。したがって本実施形態では、定常走行を作り易いことによって運転快適性を向上でき、また燃費の悪化を抑制することができる。また、目標駆動力 F 0 の算出に無段変速機効率を用いたので、より精度の高い制御を実行できる。

【0 0 5 8】

50

また、本実施形態では、定常走行分の目標駆動力 F の全微分値 dF を算出し、これを定常走行分の目標駆動力 F から減算（ステップ $S140$ ）することとしたので、目標駆動力 F_0 を実際の物理現象に近づけることができ、目標駆動力 F_0 を精度よく算出することができる。

【0059】

また本実施形態では、目標駆動力の全微分値 dF を算出する前に、過渡微係数に対するガード処理（ $S130$ ）を行うこととしたので、過渡微係数またはその要素となるパラメータの値が極端に急激に変化した場合に、これをノイズとしてマスクすることによって、目標駆動力の変動を抑制することができる。

【0060】

本発明は上述した態様のみに限らず、特許請求の範囲によって規定される本発明の思想に包含されるあらゆる変形例や応用例、均等物が本発明に含まれる。従って本発明は、限定的に解釈されるべきではなく、本発明の思想の範囲内に帰属する他の任意の技術にも適用することが可能である。

【0061】

例えば、上記実施形態ではエンジン $ECU6$ と $CVT-ECU13$ とにより、エンジン回転数 N_e とエンジントルク T_{eng} についてフィードバックを実行したが、このような構成に代えて、エンジンパワー（スロットル開度、点火時期、 VVT 進角量、 EGR 量に基づいて算出する）と車速とについてフィードバックを実行することも可能である。また、目標駆動力 F_0 の算出に、エンジントルク、無段変速機の変速比、デフ比、無段変速機効率及びタイヤ径を用いたが、エンジントルク及び無段変速機の変速比以外の各パラメータについてはこれを用いるかは任意であり、例えば無段変速機効率を用いず且つデフ比及びタイヤ径に代わる定数を用いることも可能であって、かかる構成も本発明の範疇に属するものである。

【符号の説明】

【0062】

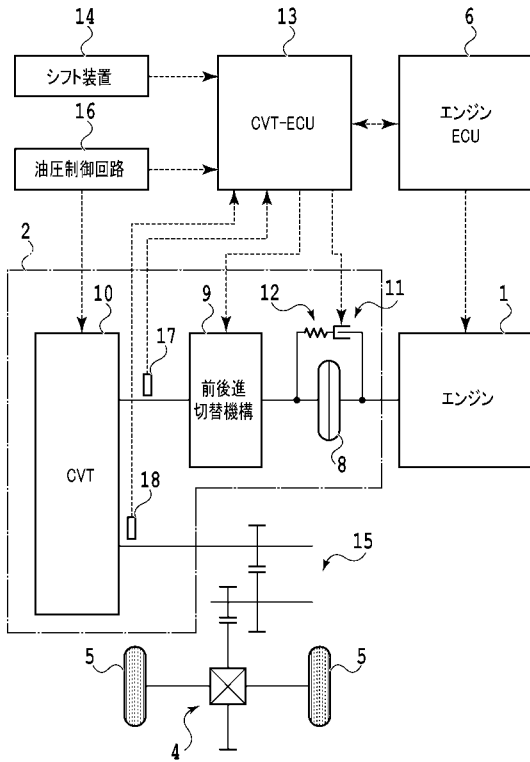
- 1 エンジン
- 2 変速機構
- 6 エンジン ECU
- 10 無段変速機（ CVT ）
- 13 $CVT-ECU$

10

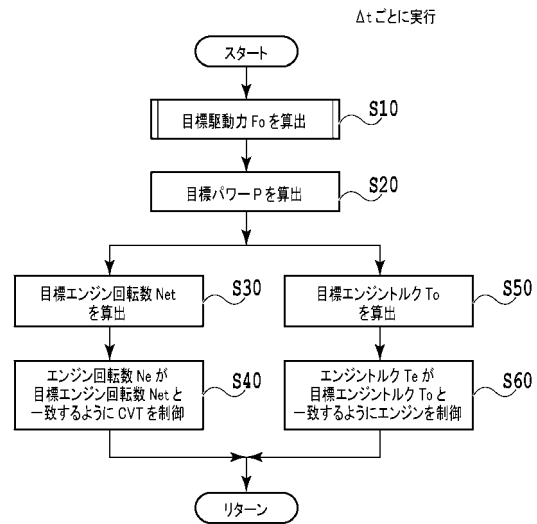
20

30

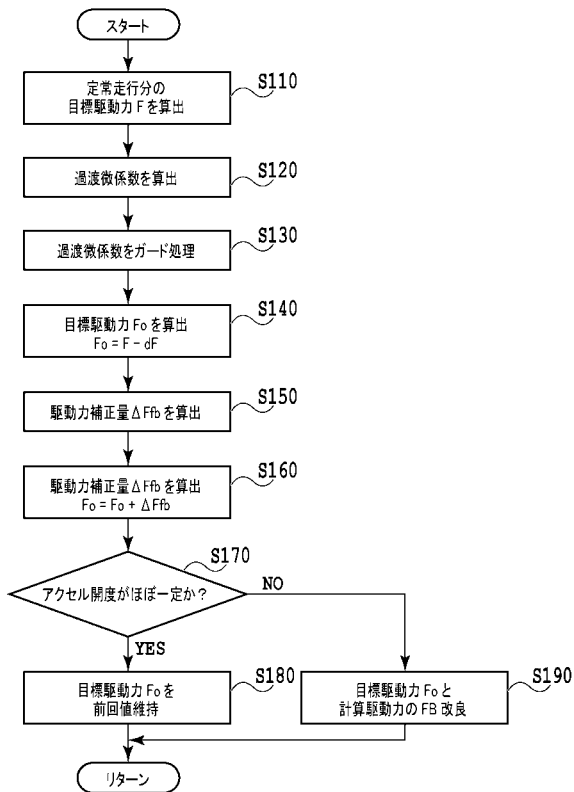
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

