

(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2005-291345

(P2005-291345A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int. Cl.⁷

F 1 6 H 61/14

// F 1 6 H 59:16

F 1 6 H 59:72

F I

F 1 6 H 61/14

F 1 6 H 59:16

F 1 6 H 59:72

6 O 1 H

テーマコード (参考)

3 J O 5 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-106506 (P2004-106506)

(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)

(71) 出願人 000231350

ジャトコ株式会社

静岡県富士市今泉700番地の1

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市中区宝町2番地

(74) 代理人 100075513

弁理士 後藤 政喜

(74) 代理人 100084537

弁理士 松田 嘉夫

(72) 発明者 今村 達也

静岡県富士市今泉700番地の1 ジャトコ株式会社内

最終頁に続く

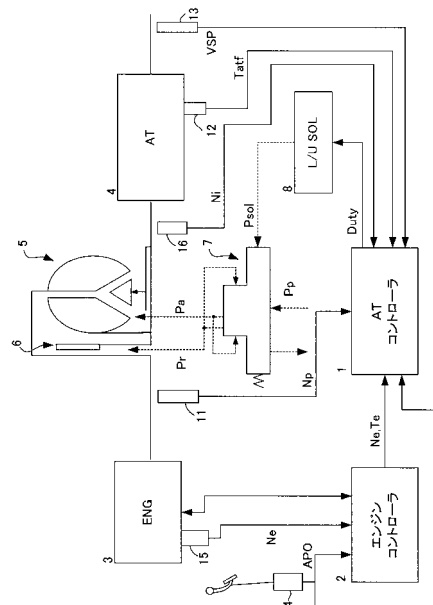
(54) 【発明の名称】 自動変速機の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 差圧の学習を迅速に行って、締結時期のずれを解消することを目的とする。

【解決手段】 トルクコンバータ6への入力トルクを検出する入力トルク検出手段と、ロックアップクラッチ6の締結が完了した時点の入力トルクに基づいて、実際の差圧を演算する実差圧演算手段と、ロックアップクラッチの締結が完了した時点の差圧指令値と実差圧の差分を学習値として演算する学習値演算手段と、この学習値を差圧指令値に関連づけて記憶する学習値格納手段と、を備えて、学習補正手段は、差圧指令値に対応する学習値を学習値格納手段から読み出して差圧指令値を補正する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンと自動変速機の間介装されるとともにロックアップクラッチを備えたトルクコンバータと、

車両の運転状態に基づいて、前記ロックアップクラッチに供給する差圧指令値を演算して、前記トルクコンバータのコンバータ状態とロックアップ状態とをスリップ状態を介して切り換えるロックアップ制御手段と、

前記差圧指令値を学習値に基づいて補正する学習補正手段と、

を備えた自動変速機の制御装置において、

前記トルクコンバータへの入力トルクを検出する入力トルク検出手段と、

前記ロックアップクラッチの締結が完了した時点の前記入力トルクに基づいて、実際の差圧を演算する実差圧演算手段と、

前記ロックアップクラッチの締結が完了した時点の差圧指令値と前記実際の差圧の差分を学習値として演算する学習値演算手段と、

この学習値を前記差圧指令値に関連づけて記憶する学習値格納手段と、を備えて、

前記学習補正手段は、前記差圧指令値に対応する学習値を前記学習値格納手段から読み出して差圧指令値を補正することを特徴とする自動変速機の制御装置。

10

【請求項 2】

前記自動変速機の油温を検出する手段を備え、

前記学習値格納手段は、ロックアップクラッチの締結が完了した時点の油温と差圧指令値に関連づけて前記学習値を記憶することを特徴とする請求項 1 に記載の自動変速機の制御装置。

20

【請求項 3】

前記学習値格納手段は、ロックアップクラッチの締結が完了した時点の油温と差圧指令値をそれぞれ所定の領域毎に区切って前記学習値を記憶することを特徴とする請求項 2 に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 4】

前記学習値格納手段は、ロックアップクラッチの締結が滑らかに完了したときにのみ前記学習値の記憶を行うことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかひとつに記載の自動変速機の制御装置。

30

【請求項 5】

前記学習値格納手段は、ロックアップクラッチの締結開始から完了までの時間を検出する締結時間検出手段と、

前記時間が予め設定した範囲を超えたときに記憶していた学習値をリセットすることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかひとつに記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 6】

前記学習値演算手段は、前記差圧指令値に対応して各油温毎に記憶された学習値と、新たに求めた学習値との平均値を、今回の学習値として求めることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 7】

前記実差圧演算手段は、予め設定したロックアップクラッチの締結容量と差圧の特性に基づいて、前記ロックアップクラッチの締結が完了した時点の前記入力トルクを前記締結容量として実際の差圧を推定演算することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかひとつに記載の自動変速機の制御装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は自動変速機の制御装置に関し、特に、ロックアップクラッチを備えたトルクコンバータを備えるものに関する。

【背景技術】

50

【0002】

ロックアップクラッチを備えたトルクコンバータでは、ロックアップクラッチの前後差圧（ロックアップ差圧）を制御することで、ロックアップクラッチの締結・開放を行っており、コンバータ状態からロックアップ状態へ移行する際には、所定の初期差圧から徐々に差圧を上昇させてコンバータ状態からスリップ状態へ移行した後にロックアップクラッチの締結を行っている。

【0003】

このようなロックアップクラッチの制御では、ロックアップクラッチの実差圧は、トルクコンバータの個体差や経時変化具合によりバラツキがあり、このバラツキによる締結タイミングのずれを補正するため差圧を学習制御するものが知られている（特許文献1）。

10

【特許文献1】特開2000-27986号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来例では、コーストロックアップ時にロックアップクラッチの差圧を微小スリップが生じるまで低下させてから学習するため、コースト状態を長く続けないと適正値とならず、学習が完了するまでに時間を要していた。

【0005】

また、アクセル操作量の小さい領域（低開度）でのロックアップ（以下、スムーズロックアップ）の場合では、油温の変化などにより実差圧がばらつく場合があり、例えば、図9で示すように、実差圧が差圧指令値よりも増加方向にばらつくと、図中A部で示すように、エンジン回転速度が急減して運転者に違和感を与えるのに加え、所定の締結時期Tbよりも早期に締結することになってショックが発生して運転者に違和感を与えるという問題がある。逆に、実差圧が差圧指令値よりも減少方向にばらつくと、ロックアップ完了までの時間が所定期間Tbを超えてしまい、燃料消費率が悪化するという問題があった。

20

【0006】

そこで、本発明は、差圧の学習を迅速に行って、締結時期のずれを解消することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

30

本発明は、エンジンと自動変速機の間に介装されるとともにロックアップクラッチを備えたトルクコンバータと、車両の運転状態に基づいて、前記ロックアップクラッチに供給する差圧指令値を演算して、前記トルクコンバータのコンバータ状態とロックアップ状態とをスリップ状態を介して切り換えるロックアップ制御手段と、前記差圧指令値を学習値に基づいて補正する学習補正手段と、を備えた自動変速機の制御装置において、前記トルクコンバータへの入力トルクを検出する入力トルク検出手段と、前記ロックアップクラッチの締結が完了した時点の前記入力トルクに基づいて、実際の差圧を演算する実差圧演算手段と、前記ロックアップクラッチの締結が完了した時点の差圧指令値と前記実際の差圧の差分を学習値として演算する学習値演算手段と、この学習値を前記差圧指令値に関連づけて記憶する学習値格納手段と、を備えて、前記学習補正手段は、前記差圧指令値に対応する学習値を前記学習値格納手段から読み出して差圧指令値を補正する。

40

【0008】

また、前記自動変速機の油温を検出する手段を備え、前記学習値格納手段は、ロックアップクラッチの締結が完了した時点の油温と差圧指令値に関連づけて前記学習値を記憶する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、ロックアップクラッチの締結完了時点の入力トルクから実差圧を求め、この時点の差圧指令値との差から学習値を求めることにより、迅速に学習を行うことが可能となり、この学習値で差圧指令値を補正することにより、次のロックアップ時には

50

締結完了タイミングのバラツキを抑制することが可能となる。

【0010】

また、学習値を差圧指令値と、自動変速機の油温を関連づけて格納するようにしたので、差圧指令値と実差圧のバラツキを変化させる油温毎に学習することが可能となって、ロックアップクラッチの締結タイミングのバラツキを確実に抑制することができ、精度の高い学習制御を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態について、図面に基づいて説明する。

【0012】

図1は、本発明のシステム構成を示す概略図である。

【0013】

この図1において、エンジン3にはトルクコンバータ5を備えた自動変速機4が連結され、トルクコンバータ5にはロックアップクラッチ6が配設されて運転状態に応じてロックアップ（締結状態）またはアンロックアップ（開放状態）を行うものである。

【0014】

トルクコンバータ5は、トルクコンバータ出力要素（タービン）と共に回転するロックアップクラッチ6を内蔵し、このロックアップクラッチ6は、トルクコンバータ入力要素（インペラ）に締結されるとき、トルクコンバータ5を入出力要素間が直結されたロックアップ状態にするものとする。

【0015】

ロックアップクラッチ6は、その両側（前後）におけるトルクコンバータアプライ圧 P_a とトルクコンバータリリース圧 P_r との差圧 $P_a - P_r$ に応動し、リリース圧 P_r がアプライ圧 P_a よりも高いとロックアップクラッチ6は開放されてトルクコンバータ入出力要素間を直結せず、リリース圧 P_r がアプライ圧 P_a よりも低くなる時にロックアップクラッチ6は締結されてトルクコンバータ入出力要素間を直結するものである。

【0016】

そして、上記後者の締結に際して、ロックアップクラッチ6の締結力、つまりロックアップ容量は、上記の差圧 $P_a - P_r$ により決定し、この差圧が大きい程ロックアップクラッチ6の締結力が増大してロックアップ容量を増大する。

【0017】

差圧 $P_a - P_r$ は、周知のロックアップコントロールバルブ7により制御し、このロックアップコントロールバルブ7には、アプライ圧 P_a およびリリース圧 P_r を相互に対向するように作用させ、更にアプライ圧 P_a と同方向にバネの付勢力を、またリリース圧 P_r と同方向にばね力を作用させ、同時にリリース圧 P_r と同方向に信号圧 P_{sol} をそれぞれ作用させる。

【0018】

ロックアップコントロールバルブ7は、これら油圧とバネの付勢力が釣り合うよう差圧 $P_a - P_r$ を決定する。

【0019】

ここでロックアップコントロールバルブ7にかかる信号圧 P_{sol} は、ポンプ圧 P_p を元圧としてロックアップソレノイド8がデューティ信号 $Duty$ に応じて作り出すものである。

【0020】

マイクロコンピュータなどで構成されるATコントローラ1は、車両の運転状態に応じてデューティ信号 $Duty$ を決定し、ロックアップソレノイド8を介して差圧 $P_a - P_r$ を制御する。

【0021】

ATコントローラ1には、車両の走行状態やドライバーの運転状況を示す信号、例えば、自動変速機4に設けた入力軸回転センサ16からの入力軸回転速度 N_i 、トルクコンバ

10

20

30

40

50

ータ5への入力回転速度(=エンジン回転速度 N_e)を検出するインペラ回転センサ11からのポンプインペラ回転速度 N_p 、アクセル操作量センサ14からのアクセル操作量 AP_O (またはスロットル開度 TV_O)、油温センサ12からの油温 T_{atf} 、車速センサ13からの車速 VSP が入力される。

【0022】

また、ATコントローラ1はエンジンコントローラ2からエンジン回転速度 N_e 、エンジントルク T_e を受信する。

【0023】

そして、ATコントローラ1は、これらの検出信号によりロックアップクラッチ6の締結や解放あるいはスリップなどの制御を行う。

10

【0024】

ATコントローラ1は、車両の運転状態に応じてスムーズロックアップを行うもので、このスムーズロックアップは、例えば、アクセル操作量 AP_O の変化が少なく、かつ車速 VSP が緩やかに上昇する際に、コンバータ状態からスリップ状態を経てロックアップクラッチ6の締結を行うものである。

【0025】

本発明では、後述するようにロックアップクラッチ6の締結完了時に、差圧指令値 LUp_{rs} に対する実差圧のずれ量を学習し、次のロックアップ時に学習値を用いて差圧指令値 LUp_{rs} を補正するものである。

【0026】

20

図2は、本発明のスリップ制御の概要を示す制御ブロック図で、ATコントローラ1の機の要素の一部を示す。

【0027】

スリップ制御部21では、ポンプインペラ回転速度 N_p と入力軸回転速度 N_i の差からスリップ回転速度 N_{slp} を求め、予め設定したマップなどからスリップ回転速度 N_{slp} に応じた差圧指令値であるスリップ指令値 LUp_{rs_slp} を出力する。

【0028】

一方、差圧オフセット学習部22では、後述するように油温 T_{atf} とスリップ指令値 LUp_{rs_slp} に応じた差圧学習値 $LUp_{rs_OFFSET}(=P_{error})$ を求め、差圧指令値 LUp_{rs} の初期値をスリップ指令値 LUp_{rs_slp} に差圧学習値 LUp_{rs_OFFSET} を加えて算出する。

30

【0029】

$$LUp_{rs} = LUp_{rs_slp} + LUp_{rs_OFFSET}$$

そして、差圧指令値 LUp_{rs} は信号変換部23にてデューティ信号 $Duty$ に変換されて出力される。このとき、図3で示すように、差圧指令値 LUp_{rs} は、制御周期毎に徐々に上昇するよう所定の傾き α に対応する増分値が制御周期毎に加算され、所定の時間まで上昇した後、所定の差圧(締結完了差圧)に設定される。なお、締結完了差圧は、トルクコンバータ5への入力トルク(エンジントルク T_e)に応じて変化するものである。

【0030】

次に、ATコントローラ1で行われる学習制御の一例について図4のフローチャートを参照しながら以下に説明する。なお、この処理はスムーズロックアップが開始された後に、所定周期(例えば、数msec)で繰り返して実行される。

40

【0031】

まず、S1では各センサから読み込んだ検出値に基づいて、現在の運転状態が学習禁止条件を示す学習禁止フラグの設定を行う。

【0032】

学習禁止条件としては、以下のようなものがあげられる。

【0033】

- 1) エンジンコントローラ2からのエンジントルク T_e が異常
- 2) エンジントルク T_e が不定な状態

50

- 3) エンジン回転速度 N_e が急変している状態
- 4) 入力軸回転速度 N_i が急変している状態
- 5) 油温 T_{atf} が学習許可範囲外にある
- 6) エンジントルク T_e が学習許可範囲外にある
- 7) 差圧指令値 LUp_{rs} の変化率が所定変化率以上のとき

以上の 1) ~ 7) のいずれかの条件に一致すると、学習禁止フラグを 1 にセットし、全ての条件に一致しなければ学習禁止フラグを 0 にリセットする。

【0034】

上記学習禁止条件の 1)、2)、3) では、エンジンコントローラ 2 から受信したエンジントルク T_e に基づいて学習値を求めるため、エンジン停止時や通信障害やエンジン 3 の過渡状態（アクセル踏み込み時や足離し時など）のときには学習禁止として、定常状態のときに学習を許可するのである。

10

【0035】

同様に 4) の入力軸回転速度 N_i が急変している状態も、駆動系のイナーシャがトルクに加算されるため正確な学習値を取得できない。このため、学習禁止とする。

【0036】

また、5) の自動変速機 4 の油温 T_{atf} の条件は、現在の油温 T_{atf} が予め設定した上限値 T_{MAX} 以上と T_{MIN} 以下の極端な温度下（ロックアップを行わない領域など）での学習を禁止する。

【0037】

次に、6) のエンジントルク T_e の学習許可範囲は、エンジントルク T_e が極めて小さいときや、極めて大きいときには、エンジンコントローラ 2 から送られてくるエンジントルク T_e の誤差が大きくなるため、このような誤差の大きな範囲で学習を行うことを禁止する。

20

【0038】

また、7) の差圧指令値 LUp_{rs} の変化率は、現在の差圧指令値 LUp_{rs} と所定時間前の差圧指令値の差分を求めてこれを変化率とする。この変化率が所定値以上の場合には差圧指令値自体が急変しているので、学習範囲から除外して学習禁止とする。

【0039】

以上の各条件から学習禁止フラグのセットまたはリセットを行う。

30

【0040】

上記 S1 で学習禁止フラグの設定を行った後、S2 で学習禁止フラグが 1 であるか否かを判定する。

【0041】

学習禁止フラグが 1 であれば学習禁止条件であるため、学習を行わずにそのまま処理を終了し、学習禁止フラグが 0 であれば学習許可範囲であるため S3 に進んで、ポンプインペラ回転速度と入力軸回転速度 N_i の差からスリップ回転速度 N_{slp} を、

$N_{slp} = N_p - N_i$
として求める。

【0042】

次に、スリップ回転速度 N_{slp} と所定の回転速度（例えば、10 rpm）を比較して、スリップ回転速度 N_{slp} が所定の回転速度未満となってロックアップクラッチ 6 の締結が完了したか否かを判定する。

40

【0043】

ロックアップクラッチ 6 の締結が完了した場合には、S5 に進んで、差圧学習値 LUp_{rs} と実際の差圧のずれを差圧ずれ推定値 P_{error} として推定演算する。

【0044】

この差圧ずれ推定値 P_{error} は、エンジンコントローラ 2 から受信したエンジントルク信号に基づいて、

$$P_{error} = (|T_{rqENG}| - \beta - \alpha \times P_{ref}) / \alpha$$

50

より求められる。

ただし、 $T r q E N G$ ：エンジンコントローラ 2 からのエンジントルク信号

β ：油温毎に設定された差圧指令値 $L U p r s$ の補正量

α ：上記図 3 に示した変化量（傾き）

P_ref ：締結完了時点の差圧指令値

である。

【0045】

あるいは、ロックアップクラッチ 6 の締結容量を $T l u$ とすると、

$T e = T l u$

という関係がスムーズロックアップの完了時点では成立する。

10

【0046】

ここで、ロックアップクラッチ 6 の締結容量と差圧の間には、図 5 で示すように比例関係が成立するから、ロックアップクラッチ 6 の締結完了時点のエンジントルク $T e$ から、この時点の差圧 P_LU として求めることができる。

【0047】

そして、この締結完了時点の差圧 P_lu と、この時点の差圧指令値 P_ref の差を、

$P_error = P_ref - P_lu$

として差圧ずれ推定値 P_error として求めても良い。

【0048】

次に、S 6 では差圧ずれ推定値 P_error の絶対値が、所定の制限値 $ERROR_SL$ 以内であるかを判定する。上記 S 5 で求めた差圧ずれ推定値 P_error が、所定の制限値 $ERROR_SL$ を超える場合には、信号の誤差などで極端に大きな値であるため、このような値を学習するのを禁止し、制限値 $ERROR_SL$ を超える場合にはそのまま処理を終了する。

20

【0049】

差圧ずれ推定値 P_error が制限値 $ERROR_SL$ 以内であれば、S 7 に進んで油温センサ 1 2 から自動変速機 4 の油温 $T a t f$ を読み込む。

【0050】

次に、S 8 では、上記ロックアップクラッチ 6 の締結完了時点の差圧指令値 P_ref と油温 $T a t f$ から、図 6 で示すように予め設定した学習値格納領域のうち、学習値の格納位置を求める。

30

【0051】

ここで、学習値格納領域は、油温 $T a t f$ と差圧指令値 P_ref の範囲を 3×3 として、3 行 3 列とした場合を示す。

【0052】

まず、差圧指令値 P_ref の範囲は、

・差圧指令値最小値 $P_REF_MIN \leq P_ref < \text{差圧指令値 } P_REF_L0$ であれば、差圧指令値が小さい $P_errorL0$ の行となる。

・差圧指令値最小値 $P_REF_L0 \leq P_ref < \text{差圧指令値 } P_REF_Hi$ であれば、差圧指令値が中間の $P_errorMID$ の行となる。

40

・差圧指令値最小値 $P_REF_MID \leq P_ref \leq \text{差圧指令値最大値 } P_REF_MAX$ であれば、差圧指令値が大きい $P_errorHi$ の行となる。

【0053】

ただし、 $P_REF_MIN < \text{差圧指令値 } P_REF_L0 < P_REF_Hi < P_REF_MAX$ である。

【0054】

次に、油温 $T a t f$ の領域も 3 つに分けられ、

・最低油温 $T_Min \leq T a t f < \text{油温 } T_L0$ であれば、油温が低いときの $T a 0$ の列となる。

・油温 $T_L0 \leq T a t f < \text{油温 } T_Hi$ であれば、油温が中間のきの $T a 1$ の列となる。

・油温 $T_Hi \leq T a t f < \text{最高油温 } T_MAX$ であれば、油温が高いときの $T a 2$ の列となる。

【0055】

50

以上のように、差圧指令値 P_{ref} の 3 つの領域（行）と、油温 T_{atf} の 3 つの領域（列）から格納すべき位置が決定される。

【0056】

次に、S9では決定した学習値格納位置から現在の値を現在値 P_{errorN} として読み込んで、S10で学習値を演算する。

【0057】

学習値の演算は、まず、上記差圧ずれ推定値 P_{error} と現在値 P_{errorN} の差分、 $P_{error} - P_{errorN}$ を求める。そして、予め設定した増加側の制限値 $+\Delta LM$ 、減少側の制限値 $-\Delta LM$ と差分 $P_{error} - P_{errorN}$ の 3 つの値の中央値を求めて、現在値 P_{errorN} に加えたものを新たな学習値とする。

【0058】

学習値 $= P_{errorN} + \text{mid}(-\Delta LM, P_{error} - P_{errorN}, +\Delta LM)$
これにより、1 回の学習値の変化量は、 $+\Delta LM$ と $-\Delta LM$ の範囲内となり、学習値が急激に変動するのを防ぐことができる。

【0059】

次にS11では、上記S8で決定した格納位置へ、上記S10で求めた学習値を上書きして更新する。

【0060】

次に、S12では、現在更新した学習値の行について、 $T_{a0} \sim T_{a2}$ の全ての列について学習値があるかを判定し、該当する行の全温度領域に学習値があれば、これらの平均値を今回更新する学習値とする。なお、全ての列に学習値がない場合ではS14に進む。

【0061】

つまり、
 $P_{error} = (P_{errorLo}(Tai) + P_{errorMid}(Tai) + P_{errorHi}(Tai)) / 3$
として、差圧指令値 P_{ref} 毎に平均化する。これにより、同一の油温のときに学習値が大きく異なるのを防ぐことができる。

【0062】

次にS14では、学習ミスの防止処理を行う。この学習ミスは、図7で示すように、ロックアップ開始の時刻 T_a からロックアップクラッチ6の締結が完了する時刻 T_b までの時間 T_{LU} が、下限値 T_{LU_MIN} を下回って図中時刻 $T_b -$ で早期に締結したり、上限値 T_{LU_MAX} を上回って図中時刻 $T_b +$ で遅れて締結した場合、学習ミスにより差圧学習値 LU_{prs_OFFSET} がずれたと判定し、現在使用している学習値 P_{error} を 0 にリセットし、新たに学習を行うように初期化する。

【0063】

以上の制御により、スムーズロックアップの際に、ロックアップクラッチ6の締結完了時点のエンジントルク T_e から、図5等で示したように、実差圧 P_{lu} を求め、この時点の差圧指令値 P_{ref} との差から学習値 P_{error} を求めるようにしたので、前記従来例に比して迅速に学習を行うことが可能となる。

【0064】

そして、学習結果は、上記図2で示したように、スリップ指令値 LU_{prs_slp} と油温 T_{atf} から差圧学習値 $LU_{prs_OFFSET} (= P_{error})$ を検索して加算することで、次のスムーズロックアップ時には、油温 T_{atf} の変化や経時変化等の影響を抑制して締結完了タイミングのバラツキを抑制することが可能となる。

【0065】

そして、学習値 P_{error} は、差圧指令値 P_{ref} の大きさと、自動変速機4の油温 T_{atf} を複数の領域に分けて格納するようにしたので、差圧指令値 LU_{prs} と実差圧のバラツキを変化させる油温 T_{atf} 毎に学習することが可能となって、ロックアップクラッチ6の締結タイミングのバラツキを確実に抑制することができ、精度の高い学習制御を実現することができる。

【0066】

10

20

30

40

50

また、学習値 P_error は、差圧指令値 P_ref の領域毎に各温度領域の学習値を平均化するようにしたので、学習値 P_error の誤差が大きくなるのを防ぎ、学習制御の精度を向上させることができる。

【0067】

さらに、学習の条件として、エンジンコントローラ 2 から受信するエンジントルク T_e に誤差が大きくなる領域（低トルクや高トルク）やエンジントルク T_e が変動する過渡時（アクセル操作量の急変時）では学習を禁止し、スムーズロックアップ完了したときにのみ学習を許可するようにしたので、エンジントルク信号に基づいて差圧ずれ推定値 P_error を求める際の精度を向上させ、精度の高い学習制御を行うことができる。

【0068】

また、スムーズロックアップ中であっても、差圧指令値が急変する場合には学習禁止とし、実差圧が変動するような状態での学習を除外し、学習精度の向上を図ることができる。

【0069】

なお、上記実施形態においては、ある行の全温度領域の学習値が格納されたときに平均化を行ったが、各行について複数の学習値が揃った段階で平均化を行うようにしても良い。

【0070】

また、上記実施形態では、スムーズロックアップ ON 時に学習値 P_error を使用する例について述べたが、図 8 で示すように、滑らかにロックアップクラッチ 6 を開放するスムーズロックアップ OFF 時に、上記と同様にして学習値 P_error を用いることができる。つまり、図 8 のように、ロックアップクラッチ 6 の解放側の差圧初期値に対して学習値 P_error を加算することで、ロックアップ ON → OFF の開始から、ロックアップクラッチ 6 が完全に解放されるまでの時間を油温 T_{atf} の変動などにかかわらず、常時一定にすることが可能となる。

【0071】

また、上記実施形態では説明を簡易にするためランプ制御の例を示したが、ロックアップ判定（車速などの運転条件で判定される）後、所定時間まで上記傾き α のランプ制御を行い、その後、運転状態に応じた目標スリップ回転速度を求めてフィードバック制御やフィードフォワード制御を行っても良い。

【0072】

なお、上記実施形態ではエンジントルク T_e をエンジンコントローラ 2 から受信したが、AT コントローラ 1 において検出したアクセル操作量 AP_O とエンジン回転速度 N_e （またはポンプインペラ回転速度 N_p ）から、予め設定したエンジン性能マップに基づいて演算しても良い。

【産業上の利用可能性】

【0073】

以上のように、本発明によれば、精度の高い学習制御を行って締結時期のバラツキを低減できるので、ロックアップクラッチを備えたトルクコンバータを有する自動変速機の制御装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図 1】本発明の一実施形態を示す駆動系のブロック図である。

【図 2】AT コントローラ 1 の要部を示すブロック図である。

【図 3】スリップ指令値及び差圧学習値 L_{uprs_OFFSET} の関係を示すグラフで、差圧と時間の関係を示す。

【図 4】AT コントローラ 1 で行われる学習制御の一例を示すフローチャートである。

【図 5】ロックアップクラッチの締結容量（トルク）と差圧の関係を示すグラフである。

【図 6】学習値格納領域を示す説明図である。

【図 7】スムーズロックアップ ON 制御の一例を示し、ロックアップ指令と差圧、エンジ

10

20

30

40

50

ン回転速度、入力軸回転速度と時間の関係を示す。

【図 8】スムーズロックアップOFF制御の一例を示し、ロックアップ指令と差圧、エンジン回転速度、入力軸回転速度と時間の関係を示す。

【図 9】従来のスムーズロックアップON制御の一例を示し、ロックアップ指令と差圧、エンジン回転速度、入力軸回転速度と時間の関係を示す。

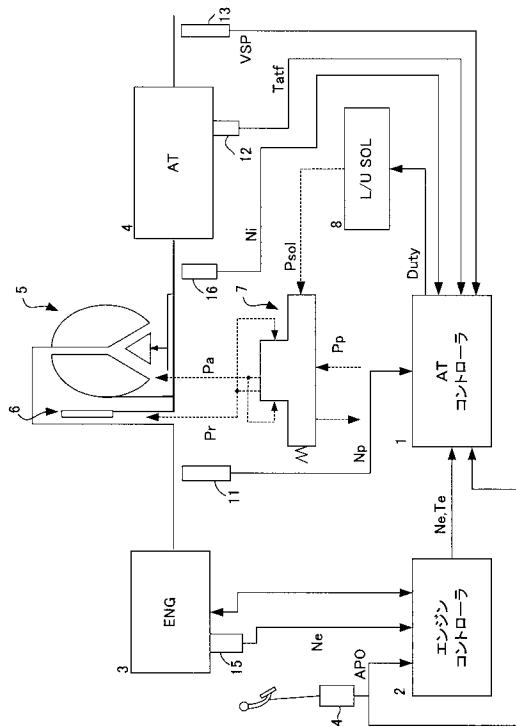
【符号の説明】

【0075】

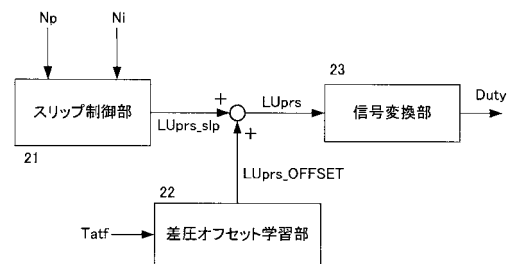
- 1 ATコントローラ
- 2 エンジンコントローラ
- 3 エンジン
- 4 自動変速機
- 5 トルクコンバータ
- 6 ロックアップクラッチ
- 7 ロックアップコントロールバルブ
- 8 ロックアップソレノイド

10

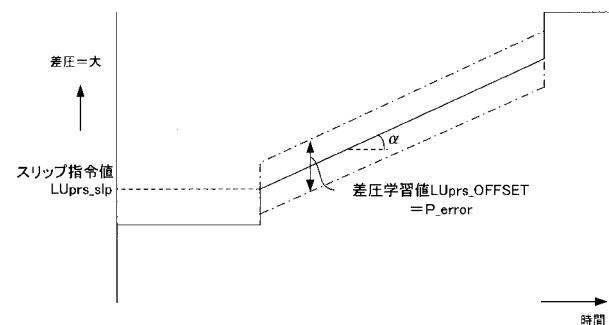
【図 1】



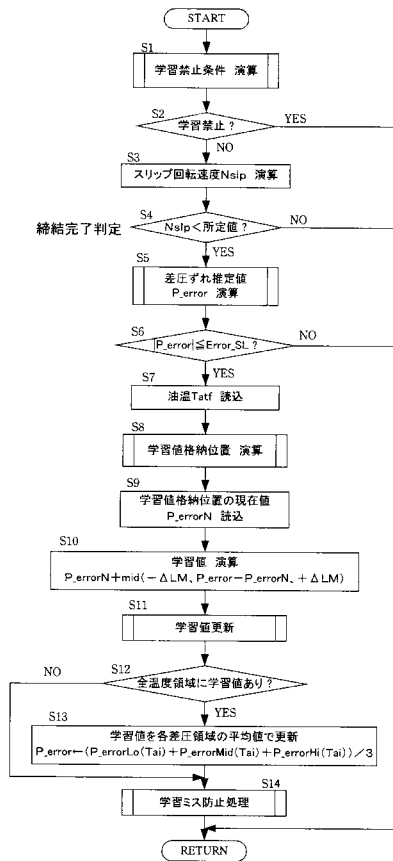
【図 2】



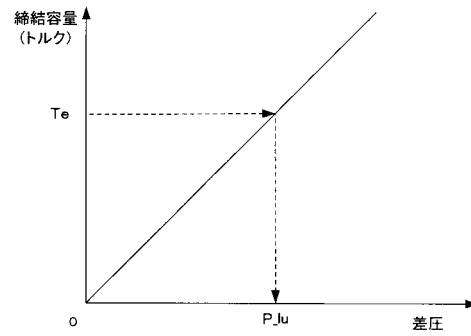
【図 3】



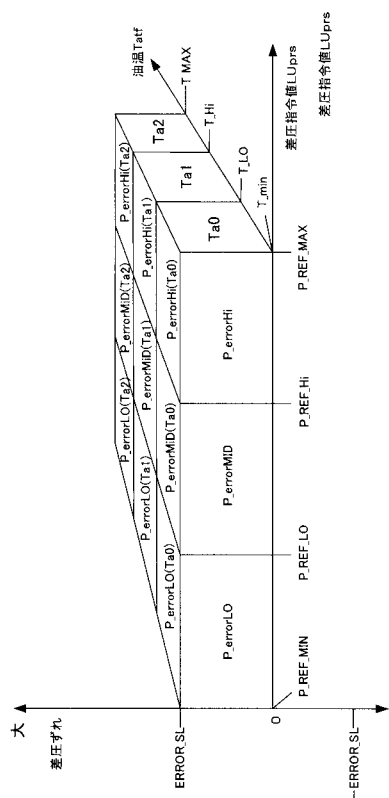
【図 4】



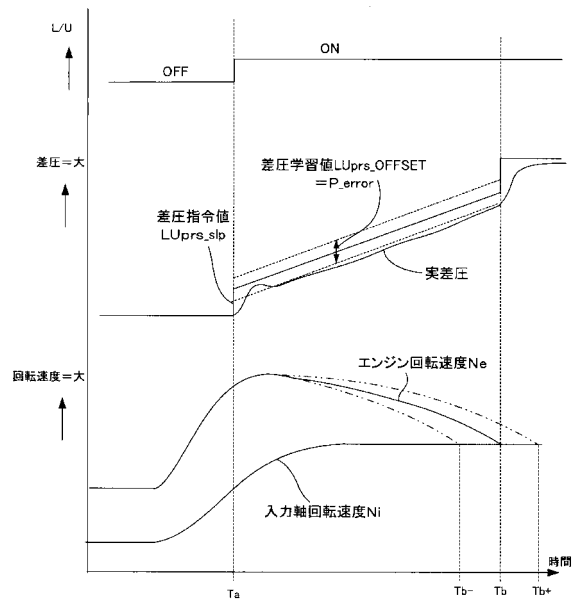
【図 5】



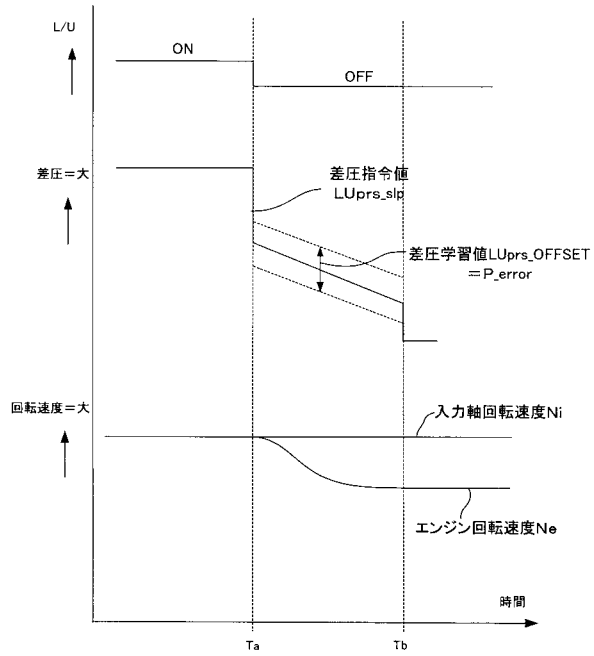
【図 6】



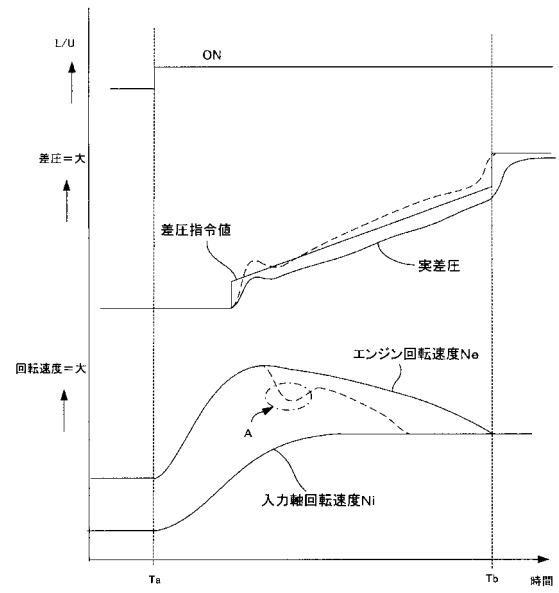
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 関谷 寛
静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内
- (72)発明者 飯田 敏司
静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内
- (72)発明者 土肥 興治
静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内
- (72)発明者 瀬川 哲
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- Fターム(参考) 3J053 CA02 CB12 DA01 DA14 FA02