

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4133989号
(P4133989)

(45) 発行日 平成20年8月13日(2008.8.13)

(24) 登録日 平成20年6月6日(2008.6.6)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 H 61/14 (2006.01)	F 1 6 H 61/14 6 O 1 K
F 1 6 H 59/16 (2006.01)	F 1 6 H 61/14 6 O 1 J
F 1 6 H 59/24 (2006.01)	F 1 6 H 59:16
F 1 6 H 59/42 (2006.01)	F 1 6 H 59:24
F 1 6 H 59/44 (2006.01)	F 1 6 H 59:42

請求項の数 3 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-289916 (P2004-289916)	(73) 特許権者	000231350 ジャトコ株式会社 静岡県富士市今泉700番地の1
(22) 出願日	平成16年10月1日(2004.10.1)	(74) 代理人	100075513 弁理士 後藤 政喜
(65) 公開番号	特開2006-105200 (P2006-105200A)	(74) 代理人	100084537 弁理士 松田 嘉夫
(43) 公開日	平成18年4月20日(2006.4.20)	(72) 発明者	飯田 敏司 静岡県富士市今泉700番地の1 ジャトコ株式会社内
審査請求日	平成18年6月7日(2006.6.7)	(72) 発明者	関谷 寛 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】 無段変速機の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンと無段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、を備えた無段変速機の制御装置において、

車速を検出する車速検出手段と、

スロットル開度を検出するスロットル開度検出手段と、

前記無段変速機の入力軸回転速度を検出する入力軸回転速度検出手段と、

前記エンジンのエンジントルクを検出するトルク検出手段と、を備え、

前記ロックアップ制御手段は、

検出した車速とスロットル開度とからロックアップ領域またはコンバータ領域を判別するロックアップ領域判別手段と、

検出した無段変速機の入力軸回転速度とエンジントルクとから前記トルクコンバータのスリップ領域またはロックアップ領域を判別する第一のスリップ領域判別手段と、

第1の車速に基づいてスリップ領域と判別し、第1の車速よりも高速な第2の車速に基づいてロックアップ領域と判別する第二のスリップ領域判別手段と、

を備え、

前記第二のスリップ領域判別手段がスリップ領域と判別し、前記ロックアップ領域判別

手段がコンバータ領域と判別した場合には、前記トルクコンバータを、コンバータ領域として制御し、

前記第二のスリップ領域判別手段がスリップ領域と判別し、前記ロックアップ領域判別手段がロックアップ領域と判別した場合には、前記トルクコンバータを、前記第一のスリップ判別手段の判別領域に基づき制御することを特徴とする無段変速機の制御装置。

【請求項 2】

前記第一及び第二のスリップ領域判別手段は、ロックアップ領域またはロックアップ領域のスリップ領域のいずれかを判別することを特徴とする請求項 1 に記載の無段変速機の制御装置。

【請求項 3】

前記第一及び第二のスリップ領域判別手段は、こもり音発生領域を考慮して設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の無段変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は無段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】

【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、低車速からロックアップを行って燃費を向上させるものが知られている（特許文献 1）。

【特許文献 1】特開 2004 - 124969 号公報

【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、有段式自動変速機のロックアップ制御に関するものであり、車速 V S P とスロットル開度 T V O との関係に基づきロックアップ特性を定めたマップを設け、このマップにこもり音の発生領域を示すことで、ロックアップ領域中のスリップ制御を実施する条件を定め、こもり音を防止することができる。

【0005】

しかしながら、無段変速機では、図 6 に示すように車速 V S P とトルクコンバータのタービン回転速度 N p r i との関係がスロットル開度 T V O によって変化するため、従来技術のように車速 V S P とスロットル開度 T V O とマップに基づきこもり音領域を考慮してロックアップ特性を設定し、スリップ領域を定めることが困難であるという問題があった。

【0006】

そこで、本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、無段変速機に用いられるロックアップ領域でこもり音を防止するためのスリップ制御を行うためのマップを設け、こもり音の発生を防ぐことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、エンジンと無段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

10

20

30

40

50

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、を備えた無段変速機の制御装置において、車速を検出する車速検出手段と、スロットル開度を検出するスロットル開度検出手段と、前記無段変速機の入力軸回転速度を検出する入力軸回転速度検出手段と、前記エンジンのエンジントルクを検出するトルク検出手段と、を備え、前記ロックアップ制御手段は、検出した車速とスロットル開度とからロックアップ領域またはコンバータ領域を判別するロックアップ領域判別手段と、検出した無段変速機の入力軸回転速度とエンジントルクとから前記トルクコンバータのスリップ領域またはロックアップ領域を判別する第一のスリップ領域判別手段と、第1の車速に基づいてスリップ領域と判別し、第1の車速よりも高速な第2の車速に基づいてロックアップ領域と判別する第二のスリップ領域判別手段と、備え、前記第二のスリップ領域判別手段がスリップ領域と判別し、前記ロックアップ領域判別手段がコンバータ領域と判別した場合には、前記トルクコンバータを、コンバータ領域として制御し、前記第二のスリップ領域判別手段がスリップ領域と判別し、前記ロックアップ領域判別手段がロックアップ領域と判別した場合には、前記トルクコンバータを、前記第一のスリップ判別手段の判別領域に基づき制御する。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、無段変速機のロックアップ領域判別を、ロックアップ領域判別マップと、無段変速機の入力軸回転速度とエンジントルクとから前記トルクコンバータのスリップ領域を判別する第一のスリップ領域判別手段と、車速に基づいてスリップ領域またはロックアップ領域を判別する第二のスリップ領域判別手段とを用いて行うため、容易に領域判別を行うことができる。また、スリップ状態に制御することで、こもり音を防止することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

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。

【0010】

図1は、本発明のシステム構成を示す概略図である。

【0011】

この図1において、エンジン3にはトルクコンバータ5を備えた無段変速機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。

30

【0012】

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。

【0013】

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。

40

【0014】

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。

【0015】

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

50

rと同方向にばね力を作用させ、同時にレリーズ圧 P_r と同方向に信号圧 P_{sol} をそれぞれ作用させる。

【0016】

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。

【0017】

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。

【0018】

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。

【0019】

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、無段変速機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_{pri} 、トルクコンバータ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 $AP0$ (またはスロットル開度 $TV0$)、車速センサ13からの車速 VSP が入力される。

【0020】

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 Te を受信する。

【0021】

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。

【0022】

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 $AP0$ 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。

【0023】

図2から図4は、本発明のロックアップ領域判別、即ち、現時点の運転条件からトルクコンバータ5のコンバータ(以下、トルコンという。)状態であるべきか、ロックアップ状態であるべきか、さらにはロックアップ状態のスリップ制御を行う状態であるべきかの判別を行うものである。

【0024】

本発明のロックアップ領域判別には、図2に示すようなロックアップ領域判別マップと、図3に示すようなスリップ領域判別マップを用いる。

【0025】

図2に示すロックアップ領域判別マップでは、スロットル開度 $TV0$ と車速 VSP とを入力し、ロックアップ特性線との関係からトルコン状態かロックアップ状態かを判別する。なお、図2中に、スリップ許可/禁止線が記載されるが、これは、こもり音発生領域に応じて設定される。つまり、こもり音対策としてトルクコンバータ5をスリップ状態とする境界を示す。具体的には、スリップ許可線は、こもり音発生領域(=発生車速)の上限に応じて設定されており、スリップ禁止線は、許可線に対してヒステリシス分を見込んで高速側に設定され、制御上のハンチングを防止する。

【0026】

図3に示すスリップ領域判別マップでは、入力軸回転速度 N_{pri} とエンジントルク Te とを入力し、スリップ特性線との関係からスリップ領域かロックアップ領域かを判別す

10

20

30

40

50

る。ここでスリップ線は、ロックアップ特性線と同様に、こもり音発生領域に応じて設定される。具体的には、実験等を実施してこもり音発生領域を明らかにし、マップを作成しておく。

【0027】

そして、図2と図3でそれぞれ判別された領域判別を用いて、図4の領域判別表を用いて最終的なロックアップ領域を判別する。なお、この図4は、スリップ許可状態での領域判別表を代表してある。

【0028】

図2から設定されたロックアップ特性線による領域判別の結果がロックアップ領域で、図3から設定されたスリップ線による領域判別の結果がスリップ領域であれば、最終判別はスリップ領域と判別し、スリップ線による領域判別の結果がロックアップ領域であれば、最終判別はロックアップ領域と判別する。

10

【0029】

また、図2から設定されたロックアップ特性線による領域判別の結果がトルコン状態で、図3から設定されたスリップ線による領域判別の結果がスリップ領域であれば、最終判別はトルコン領域と判別し、スリップ線による領域判別の結果がロックアップ領域であれば、最終判別はトルコン領域と判別する。

【0030】

次に、図5は、ATコントローラ1で行われる発進直後のスムーズロックアップ制御の領域判別のフローチャートである。

20

【0031】

S1では、実際の車速VSP、スロットル開度TVO、エンジントルクTe、入力軸回転速度Npriを読み込んで、S2において、読み込んだ車速VSPとスロットル開度TVOとを用いて図2のようなマップからトルコン領域にあるかロックアップ領域にあるかを判別する。ロックアップ領域にある場合にS3に進み、トルコン領域にある場合にS4に進み、S4でロックアップクラッチ6を開放してトルコン状態に制御し、エンジンストール等を防止する。

【0032】

S3では、スリップ領域かどうか、つまりこもり音発生領域かどうかを図3に示すようなマップを用いて判別する。スリップ領域であれば、トルクコンバータアプライ圧Paとトルクコンバータレリーズ圧Prを調整して、ロックアップクラッチ6の入出力要素間に所定のスリップ、つまり回転速度差が生じるように制御する。このようにスリップ状態に制御することで、こもり音を防止することができる。また、スリップを禁止するロックアップ領域である場合には、通常ロックアップ制御を実施する。

30

【0033】

したがって、本発明では、無段変速機のロックアップ領域判別を車速VSPとスロットル開度TVOとで示されるロックアップ領域マップと、エンジントルクTeと入力軸回転速度Npriとで示されるスリップ領域マップのそれぞれで判別した領域判別を用いて最終領域を判別するため、ロックアップ領域の判別を容易に行うことができる。

【産業上の利用可能性】

40

【0034】

以上のように、本発明によれば、容易に無段変速機のロックアップ領域を判別でき、こもり音を確実に防止できるため、無段変速機のロックアップ制御に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【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】ロックアップ領域判別マップの一例である。

【図3】スリップ領域判別マップの一例である。

【図4】最終領域判別条件の一例を示す表である。

50

【図5】ATコントローラ1で行われる領域判別を示すフローチャートである。

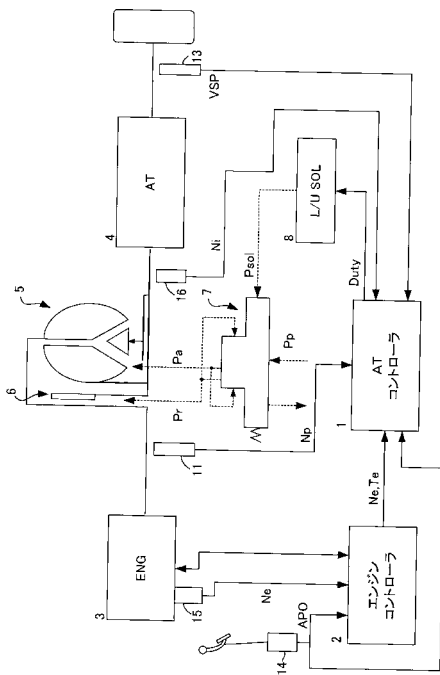
【図6】無段変速機の変速線の一例を示す図である。

【符号の説明】

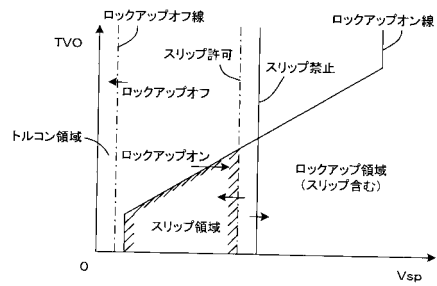
【0036】

- 1 ATコントローラ
- 4 無段変速機
- 5 トルクコンバータ
- 6 ロックアップクラッチ

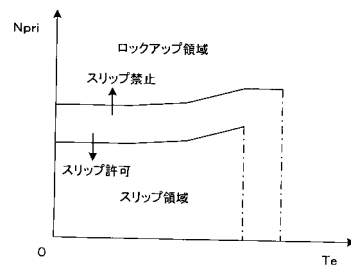
【図1】



【図2】



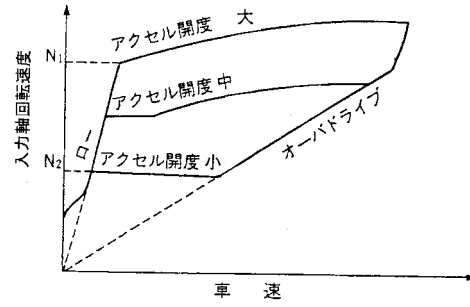
【図3】



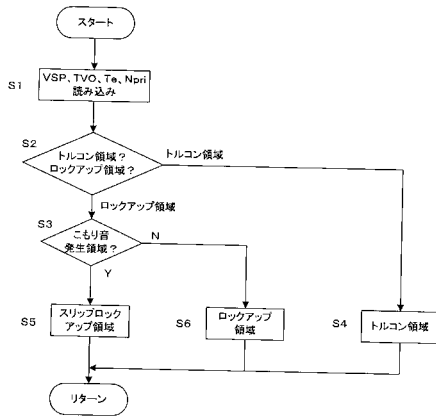
【図4】

	ロックアップ線 による領域 判定	スリップ許可	
スリップ線 による領域判定		トルコン	ロックアップ
スリップ		トルコン	スリップ
ロックアップ		トルコン	ロックアップ

【図6】



【図5】



フロントページの続き

- (51)Int.Cl. F I
F 1 6 H 61/66 (2006.01) F 1 6 H 59:44
F 1 6 H 101:00
- (72)発明者 山脇 盛正
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 今村 達也
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 齊藤 孝治
静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内

審査官 竹下 和志

- (56)参考文献 特開平04-224361(JP,A)
特開平09-242865(JP,A)
特開昭61-112859(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 1 6 H 6 1 / 1 4
F 1 6 H 6 1 / 4 8 - 6 1 / 6 4