

(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2012-197896

(P2012-197896A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012. 10. 18)

(51) Int.Cl.
F 1 6 H 61/02 (2006.01)F 1
F 1 6 H 61/02テーマコード (参考)
3 J 5 5 2

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2011-63195 (P2011-63195)
(22) 出願日 平成23年3月22日 (2011. 3. 22)(71) 出願人 000010076
ヤマハ発動機株式会社
静岡県磐田市新貝2500番地
(74) 代理人 110000154
特許業務法人はるか国際特許事務所
(72) 発明者 飯塚 信也
静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発
動機株式会社内
Fターム(参考) 3J552 MA04 MA05 MA13 NA01 NB04
PA54 RA02 RA13 SA07 SB02
VA03Z VA74Z VA78Z VC01W VC02W
VD02Z

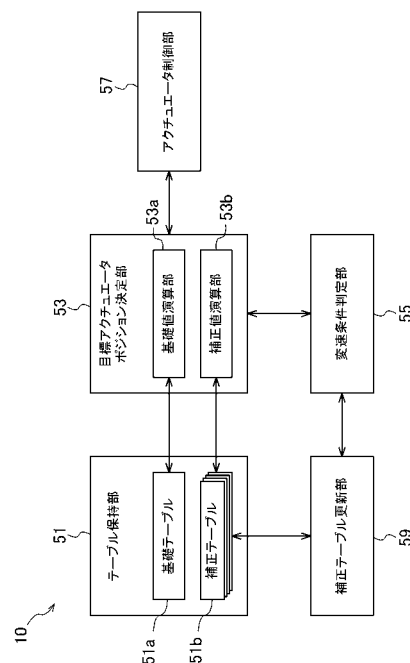
(54) 【発明の名称】 車両の制御装置、車両及び原動機

(57) 【要約】

【課題】車両の運転条件に応じたアクチュエータの指示値とクラッチのトルク容量との関係を表す情報を得ることが可能な車両の制御装置を提供する。

【解決手段】本発明の制御装置10は、エンジンの出力トルクが上昇中の条件で適用される補正テーブル51bと、エンジンの出力トルクが下降中の条件で適用される補正テーブル51bと、を保持するテーブル保持部51と、何れの条件で変速が行われるかを判定する変速条件判定部55と、イナーシャフェーズで生じたトルク容量の実績値と目標値との関係を表す情報に基づいて、判定された条件で適用される補正テーブル51bを更新する補正テーブル更新部59と、を備える。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンから出力されるトルクを伝達する経路に、アクチュエータの動作に応じてトルク容量が変化するクラッチと、前記クラッチの下流に配置されるドッグクラッチ式の変速機構と、を備える車両に設けられ、

変速期間中に、前記エンジンの出力トルクに対して前記クラッチのトルク容量が大きく又は小さくなるように前記アクチュエータに指示値を与えて、前記エンジンの回転速度を変化させる回転制御を実行する制御装置であって、

前記アクチュエータに同じ指示値が与えられても前記クラッチに生じるトルク容量が異なる複数の運転条件、又は、前記クラッチに同じトルク容量が生じても前記エンジンの回転速度の変化特性が異なる複数の運転条件の各々において適用される、前記トルク容量と前記アクチュエータの指示値との関係を表す条件別情報を保持する保持部と、

前記複数の運転条件の何れの運転条件で変速が行われるかを判定する判定部と、

前記判定された運転条件で適用される前記条件別情報に基づいて、前記トルク容量の目標値に対応する前記アクチュエータの指示値を決定する決定部と、

前記決定された指示値を前記アクチュエータに与えて、前記エンジンの回転速度を変化させる制御部と、

前記エンジンの回転速度を変化させた期間に生じた前記トルク容量の実績値と目標値との関係を表す情報に基づいて、前記判定された運転条件で適用される前記条件別情報を更新する更新部と、

を備えることを特徴とする制御装置。

【請求項 2】

前記保持部は、前記エンジンの出力トルクが上昇中に適用される条件別情報と、前記エンジンの出力トルクが下降中に適用される条件別情報と、を保持する、

請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】

エンジンから出力されるトルクを伝達する経路に、前記トルクがそれぞれ入力される、アクチュエータの動作に応じてトルク容量が変化する 2 つのクラッチと、前記各々のクラッチの下流に配置され、共通の出力軸を有するドッグクラッチ式の 2 つの変速機構と、を備える車両に設けられ、

変速期間中に、前記トルクを伝達する経路を一方のクラッチ及び変速機構から他方のクラッチ及び変速機構に切り替える切替制御と、前記エンジンの出力トルクに対して前記クラッチのトルク容量が大きく又は小さくなるように前記アクチュエータに指示値を与えて、前記エンジンの回転速度を変化させる回転制御と、を実行する制御装置であって、

前記エンジンの回転速度が上昇する変速であるか、下降する変速であるか、及び、前記切替制御が前記回転制御より先に実行される変速であるか、後に実行される変速であるか、によって定まる 4 つの運転条件の各々において適用される、前記トルク容量と前記アクチュエータの指示値との関係を表す条件別情報を保持する保持部と、

前記 4 つの運転条件の何れの運転条件で変速が行われるかを判定する判定部と、

前記判定された運転条件で適用される前記条件別情報に基づいて、前記トルク容量の目標値に対応する前記アクチュエータの指示値を決定する決定部と、

前記決定された指示値を前記アクチュエータに与えて、前記エンジンの回転速度を変化させる制御部と、

前記エンジンの回転速度を変化させた期間に生じた前記トルク容量の実績値と目標値との関係を表す情報に基づいて、前記判定された運転条件で適用される前記条件別情報を更新する更新部と、

を備えることを特徴とする制御装置。

【請求項 4】

前記更新部は、前記エンジンの回転速度を変化させた期間の長さの実績値と目標値との比に基づいて、前記トルク容量の目標値に対応する前記アクチュエータの指示値の補正量

10

20

30

40

50

を算出する、

請求項 1 または 3 に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記更新部は、前記エンジンの回転速度を変化させた期間に生じた前記トルク容量の実績値を算出し、前記トルク容量の実績値と目標値との比に基づいて、前記トルク容量の目標値に対応する前記アクチュエータの指示値の補正量を算出する、

請求項 1 または 3 に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記保持部は、

前記トルク容量と前記アクチュエータの指示値の基礎値との関係が記述された基礎テーブルと、

前記各々の運転条件で適用される前記条件別情報としての、前記トルク容量と前記アクチュエータの指示値の補正值との関係が記述された複数の補正テーブルと、

を保持する、

請求項 1 または 3 に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記トルク容量の目標値に対応する前記アクチュエータの指示値の基礎値は、前記回転制御が実行されている期間中、前記トルク容量の目標値が更新される毎に、更新及び適用され、

前記トルク容量の目標値に対応する前記アクチュエータの指示値の補正值は、前記回転制御の開始時に更新され、前記回転制御が実行されている期間中、適用され続ける、

請求項 6 に記載の制御装置。

【請求項 8】

前記保持部は、前記トルク容量と、前記クラッチに含まれるプレッシャープレートの変位量を表す値との関係を表す変位量情報を保持し、

前記更新部は、

前記条件別情報に基づいて、前記トルク容量の目標値に対応する前記アクチュエータの指示値を算出し、

前記変位量情報に基づいて、前記トルク容量の実績値に対応する前記プレッシャープレートの変位量を表す値を算出し、

これらの値に基づいて、前記条件別情報及び前記変位量情報により定められる、前記アクチュエータの指示値と、前記プレッシャープレートの変位量を表す値との関数を補正し、

前記補正された関数に基づいて、前記条件別情報を更新する、

請求項 1 または 3 に記載の制御装置。

【請求項 9】

エンジンから出力されるトルクを伝達する経路に、アクチュエータの動作に応じてトルク容量が変化するクラッチと、前記クラッチの下流に配置されるドッグクラッチ式の変速機構と、を備える車両に設けられ、

変速期間中に、前記エンジンの出力トルクに対して前記クラッチのトルク容量が大きく又は小さくなるように前記アクチュエータに指示値を与えて、前記エンジンの回転速度を変化させる回転制御を実行する制御装置であって、

前記アクチュエータに同じ指示値が与えられても前記クラッチに生じるトルク容量が異なる複数の運転条件、又は、前記クラッチに同じトルク容量が生じても前記エンジンの回転速度の変化特性が異なる複数の運転条件の各々において適用される、前記トルク容量と前記アクチュエータの指示値との関係を表す条件別情報を保持する保持部と、

前記複数の運転条件の何れの運転条件で変速が行われるかを判定する判定部と、

前記判定された運転条件で適用される前記条件別情報に基づいて、前記トルク容量の目標値に対応する前記アクチュエータの指示値を決定する決定部と、

前記決定された指示値を前記アクチュエータに与えて、前記エンジンの回転速度を変化

10

20

30

40

50

させる制御部と、

を備えることを特徴とする制御装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 の何れかに記載の制御装置を備える車両。

【請求項 11】

請求項 1 ないし 9 の何れかに記載の制御装置を備える原動機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の制御装置、車両及び原動機に関し、特に、変速期間中のクラッチ制御に関する。 10

【背景技術】

【0002】

従来、自動二輪車等の車両では、変速期間中にクラッチのトルク容量を調整することでエンジンの回転速度を変化させる回転制御が行われることがある。

【0003】

特許文献 1 には、ツインクラッチ式の車両が開示されている。ツインクラッチ式の車両では、クラッチ及び変速機構を含む 2 本の経路が並列に設けられており、エンジンからのトルクを伝達する経路が変速期間中に一方から他方に切り替えられる。この特許文献 1 の段落 0046～0063 及び図 8～図 11 には、変速期間中にクラッチのトルク容量を調整することでエンジンの回転速度を変化させることが記載されている。 20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2004-251456 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、アクチュエータがプレッシャープレートを駆動する種類のクラッチでは、プレートの摩耗等の要因により、アクチュエータに与える指示値とクラッチに生じるトルク容量との関係が経時的に変化することがある。そこで、上記従来の車両では、回転制御の結果に基づいて、アクチュエータの指示値とクラッチのトルク容量との関係を表すテーブル等の情報を適宜更新することが求められている。 30

【0006】

しかしながら、車両の運転条件に依っては回転制御の結果が異なることがあるため、更新される情報の精度が高くないおそれがある。例えば、エンジンの出力トルクが上昇中の場合と下降中の場合とでは、クラッチに同じトルク容量が生じてもエンジンの回転速度の変化特性が異なることがある。また、クラッチのトルク容量がヒステリシスを持つ場合等には、アクチュエータに同じ指示値が与えられてもクラッチに生じるトルク容量が異なることがある。 40

【0007】

本発明は、上記実情に鑑みて為されたものであり、車両の運転条件に応じたアクチュエータの指示値とクラッチのトルク容量との関係を表す情報を得ることが可能な車両の制御装置、車両及び原動機を提供することを主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するため、本発明の制御装置は、エンジンから出力されるトルクを伝達する経路に、アクチュエータの動作に応じてトルク容量が変化するクラッチと、前記クラッチの下流に配置されるドッグクラッチ式の変速機構と、を備える車両に設けられる。前記制御装置は、変速期間中に、前記エンジンの出力トルクに対して前記クラッチのトルク 50

容量が大きく又は小さくなるように前記アクチュエータに指示値を与えて、前記エンジンの回転速度を変化させる回転制御を実行する。また、前記制御装置は、保持部と、判定部と、決定部と、制御部と、更新部と、を備える。前記保持部は、前記トルク容量と前記アクチュエータの指示値との関係を表す条件別情報を保持する。前記条件別情報は、前記アクチュエータに同じ指示値が与えられても前記クラッチに生じるトルク容量が異なる複数の運転条件、又は、前記クラッチに同じトルク容量が生じても前記エンジンの回転速度の変化特性が異なる複数の運転条件の各々において適用される。前記判定部は、前記複数の運転条件の何れの運転条件で変速が行われるかを判定する。前記決定部は、前記判定された運転条件で適用される前記条件別情報に基づいて、前記トルク容量の目標値に対応する前記アクチュエータの指示値を決定する。前記制御部は、前記決定された指示値を前記アクチュエータに与えて、前記エンジンの回転速度を変化させる。前記更新部は、前記エンジンの回転速度を変化させた期間に生じた前記トルク容量の実績値と目標値との関係を表す情報に基づいて、前記判定された運転条件で適用される前記条件別情報を更新する。

10

【0009】

また、本発明の車両は、上記制御装置を備える。

【0010】

また、本発明の原動機は、上記制御装置を備える。

【発明の効果】

【0011】

上記本発明によると、車両の運転条件に応じたアクチュエータの指示値とクラッチのトルク容量との関係を表す情報を得ることが可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態に係る制御装置を備えた自動二輪車の側面図である。

【図2】上記自動二輪車のエンジンから後輪に至るトルク伝達経路に設けられた機構の概略図である。

【図3】上記自動二輪車の構成を示すブロック図である。

【図4】変速制御の概要を説明するための図である。

【図5】変速制御の複数の制御モードを示す図である。

【図6A】第1の制御モードの例を説明するためのタイムチャートである。

30

【図6B】第2の制御モードの例を説明するためのタイムチャートである。

【図6C】第3の制御モードの例を説明するためのタイムチャートである。

【図6D】第4の制御モードの例を説明するためのタイムチャートである。

【図7】第1の制御モードの動作例を表すフローチャートである。

【図8】イナーシャフェーズ発生時間のテーブルの内容例を示す図である。

【図9】制御装置の機能構成例を表すブロック図である。

【図10】基礎テーブルの内容例を示す図である。

【図11】補正テーブルの内容例を示す図である。

【図12】制御装置の第1の動作例を表すフローチャートである。

【図13】制御装置の第2の動作例を表すフローチャートである。

40

【図14】制御装置の第3の動作例を表すフローチャートである。

【図15】第1の変形例を表すフローチャートである。

【図16】第2の変形例を表すフローチャートである。

【図17A】目標値テーブルの内容例を示す図である。

【図17B】変位量テーブルの内容例を示す図である。

【図18A】第2の変形例を説明するための図である。

【図18B】第2の変形例を説明するための図である。

【図18C】第2の変形例を説明するための図である。

【図18D】第2の変形例を説明するための図である。

【図19】第2の変形例を領域毎に行う場合のフローチャートである。

50

【図 20】第 2 の変形例を説明するための図である。

【図 21】テーブル学習値のテーブルの内容例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明の車両の制御装置、車両及び原動機の実施形態を、図面を参照しながら説明する。

【0014】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る制御装置 10 を備えた自動二輪車 1 の側面図である。図 2 は、エンジン 20 から後輪 3 に至るトルク伝達経路に設けられた機構の概略図である。図 3 は、本発明の車両の一実施形態である自動二輪車 1 の構成を示すブロック図である。

10

【0015】

図 1 に示すように、自動二輪車 1 は、本発明の原動機の一実施形態であるエンジンユニット 11 を備えている。エンジンユニット 11 の前方に配置される前輪 2 は、フロントフォーク 4 の下端で支持されている。フロントフォーク 4 の上部には車体フレーム（不図示）の最前部で回転可能に支持されたステアリングシャフト 5 が連結されている。ステアリングシャフト 5 の上方にはステアリング 6 が設けられている。ステアリング 6 とフロントフォーク 4 と前輪 2 は、ステアリングシャフト 5 を中心にして一体的に左右に回転可能となっている。

【0016】

20

ステアリング 6 の後方には搭乗者が跨って座ることのできるシート 7 が配置されている。エンジンユニット 11 の後方には後輪 3 が配置されている。変速機 30（図 2 参照）から出力されるトルクはチェーンやベルト、ドライブシャフトなどのトルク伝達部材（不図示）を介して後輪 3 に伝達される。

【0017】

図 2 に示すように、エンジンユニット 11 はエンジン 20 と変速機 30 とを備えている。自動二輪車 1 は所謂ツインクラッチ式の車両であり、第 1 クラッチ 40 A と第 2 クラッチ 40 B とがエンジンユニット 11 に設けられている。エンジン 20 はその駆動によって回転するクランクシャフト 21 を備えている。

【0018】

30

エンジン 20 のトルク（クランクシャフト 21 の回転）は、第 1 クラッチ 40 A と第 2 クラッチ 40 B のそれぞれに入力される。第 1 クラッチ 40 A と第 2 クラッチ 40 B は、クランクシャフト 21 の回転に連動する駆動部材 41 を有している。図 2 に示す例では、クランクシャフト 21 は 2 つのプライマリギア 21 a を有している。第 1 クラッチ 40 A の駆動部材 41 と第 2 クラッチ 40 B の駆動部材 41 とにはプライマリギア 41 a が設けられている。プライマリギア 41 a はプライマリギア 21 a と噛み合っている。

【0019】

第 1 クラッチ 40 A と第 2 クラッチ 40 B は、後述する変速機構 30 A、30 B の入力軸 31 に連動する従動部材 42 を有している。第 1 クラッチ 40 A と第 2 クラッチ 40 B は例えば単板又は多板の摩擦クラッチである。駆動部材 41 と従動部材 42 が互いに軸方向で押し付けられることにより、それらの間でトルクの伝達がなされる。なお、駆動部材 41 は例えばフリクションディスクであり、従動部材 42 は例えばクラッチディスクである。

40

【0020】

変速機 30 は第 1 変速機構 30 A と第 2 変速機構 30 B とを備えている。第 1 変速機構 30 A と第 2 変速機構 30 B は第 1 クラッチ 40 A と第 2 クラッチ 40 B の下流にそれぞれ配置されている。すなわち、第 1 変速機構 30 A と第 2 変速機構 30 B のそれぞれに入力軸 31 が設けられている。第 1 変速機構 30 A の入力軸 31 は第 1 クラッチ 40 A の従動部材 42 に連結されており、第 1 変速機構 30 A には第 1 クラッチ 40 A を介してトルクが入力される。第 2 変速機構 30 B の入力軸 31 は第 2 クラッチ 40 B の従動部材 42

50

に連結され、第2変速機構30Bには第2クラッチ40Bを介してトルクが入力される。第1変速機構30A、30Bは共通の出力軸32を有している。このように、自動二輪車1はエンジン20のクランクシャフト21から変速機30の出力軸32に至るトルク伝達経路として2つの経路を有している。第1の経路は、第1変速機構30Aと第1クラッチ40Aとによって構成され、第2の経路は第2変速機構30Bと第2クラッチ40Bとによって構成される。変速機30の出力軸32は、チェーンやベルト、シャフトなどで構成されたトルク伝達部材介して後輪3の車軸に連結されている。

【0021】

第1変速機構30Aと第2変速機構30Bは複数のギア1i~6i及び1h~6hを含んでいる。ギア1i~6iは入力軸31に設けられ、ギア1h~6hは出力軸32に設けられている。ギア1iとギア1hは互いに噛み合っており、それらの減速比は1速に対応している。同様に、ギア2i乃至6iはギア2h乃至6hとそれぞれ噛み合っており、それらの減速比は2速乃至6速にそれぞれ対応している。この例では、第1変速機構30Aは奇数変速段に対応するギア1i、3i、5i、1h、3h、5hによって構成され、第2変速機構30Bは偶数変速段に対応するギア2i、4i、6i、2h、4h、6hによって構成されている。

【0022】

変速機構30A、30Bは所謂選択摺動式の変速機構である。各変速段に対応したギア対（例えば、ギア1iとギア1h）のうちいずれか一方は、当該一方のギアが設けられた軸に対して相対回転自在となっている。これに対して、他方のギアは当該他方のギアが設けられた軸とスプラインで噛み合っており、当該軸と一体的に回転する。この例では、ギア1h、5i、3h、4h、6i、2hが、それらのギアが設けられた軸に対して相対回転自在となっている。一方、ギア1i、5h、3i、4i、6h、2iは、それらが設けられた軸と噛み合っており、当該軸と一体的に回転する。そのため、中立状態（いずれの変速段にも設定されていない状態）においては、ギア対（5i、5h）及び（6i、6h）は出力軸32に連動し、ギア対（1i、1h）、（3i、3h）、（4i、4h）及び（2i、2h）は入力軸31に連動する。

【0023】

入力軸31に連動するギアと出力軸32に連動するギアは、軸方向で互いに隣り合うように配置され、且つ、軸方向に相対移動可能（接近方向及び離れる方向への移動が可能）となっている。また、複数のギア1i~6i、1h~6hは、ドッグクラッチ（dog clutch）が形成されたギアを含んでいる。入力軸31に連動するギアと出力軸32に連動するギアは、ドッグクラッチによって係合可能となっている。これらの2つのギアの係合によって、第1変速機構30Aの入力軸31又は第2変速機構30Bの入力軸31の回転（トルク）は、出力軸32に伝達される。なお、図2の例では、ギア5h、3i、4i、6hが軸方向に移動可能となっている。

【0024】

図2に示すように、変速機30には軸方向に移動可能なギア5h、3i、4i、6h（以下、可動ギア）を軸方向に移動させるシフトアクチュエータ39が設けられている。シフトアクチュエータ39は、可動ギアに引っ掛かる複数のシフトフォーク39aや、回転することによってシフトフォーク39aを軸方向に動かすシフトカム39b、シフトカム39bを回転させる動力を発生する電動モータ39c等を含んでいる。シフトアクチュエータ39は制御装置10による制御の下で可動ギアを動かし、変速段を切り換える。

【0025】

クラッチ40A、40Bには、これらを制御装置10による制御の下で動かす（すなわちクラッチ40A、40Bに係合状態にしたり、解放状態にする）クラッチアクチュエータ49A、49Bが設けられている。クラッチアクチュエータ49A、49Bは例えば電動モータを含んでいる。電動モータの動力は、油圧やロッドを介してプレッシャープレート43に伝えられ、駆動部材41と従動部材42とを軸方向で互いに押し付ける。

【0026】

図 3 に示すように、エンジン 20 には、燃料噴射装置 22 とスロットルアクチュエータ 23 と点火プラグ 24 とが設けられている。燃料噴射装置 22 はエンジン 20 の燃焼室で燃焼させる燃料をエンジン 20 に供給する。スロットルアクチュエータ 23 はエンジン 20 の吸気路を流れる空気量を調整するスロットルバルブ（不図示）の開度を制御する。点火プラグ 24 はエンジン 20 の燃焼室に流れ込んだ空気と燃料の混合気に点火する。燃料噴射装置 22 の燃料噴射量、点火プラグ 24 の点火タイミング、及び、スロットルバルブの開度（以下、スロットル開度）は制御装置 10 によって制御される。

【0027】

自動二輪車 1 は、エンジン回転速度センサ 19a と、ギア位置センサ 19b と、クラッチセンサ 19c, 19d と、出力側回転センサ 19e と、シフトスイッチ 19f と、アクセルセンサ 19g と、を含んでいる。これらのセンサは制御装置 10 に接続されている。

【0028】

エンジン回転速度センサ 19a はエンジン回転速度に応じた周波数のパルス信号を出力する回転センサによって構成される。制御装置 10 はエンジン回転速度センサ 19a の出力信号に基づいてエンジン回転速度（クランクシャフト 21 の回転速度）を算出する。

【0029】

ギア位置センサ 19b は例えばシフトカム 39b の回転角に応じた電圧信号を出力するポテンショメータによって構成される。制御装置 10 はギア位置センサ 19b の出力信号に基づいて、可動ギア 5h, 3i, 4i, 6h の位置や現在の変速段などを検知する。

【0030】

出力側回転センサ 19e は後輪 3 の車軸や、出力軸 32 に設けられる。出力側回転センサ 19e は、例えば後輪 3 の回転速度や、出力軸 32 の回転速度に応じた周波数のパルス信号を出力する回転センサである。制御装置 10 は出力側回転センサ 19e の出力信号に基づいて車速や出力軸 32 の回転速度を算出する。

【0031】

シフトスイッチ 19f は搭乗者によって操作されるスイッチであり、搭乗者の変速指令（変速段を上げるシフトアップ指令を示す信号、変速段を下げるシフトダウン指令を示す信号）を制御装置 10 に対して入力する。なお、シフトスイッチ 19f はシフトアップ用のスイッチとシフトダウン用のスイッチとが設けられる。

【0032】

アクセルセンサ 19g はステアリング 6 に設けられたアクセルグリップ（不図示）の操作量（回転角）に応じた信号を出力する。アクセルセンサ 19g は例えばポテンショメータによって構成される。制御装置 10 はアクセルセンサ 19g の出力信号に基づいてアクセルグリップの操作量（アクセル操作量）を検知する。

【0033】

クラッチセンサ 19c は、第 1 クラッチ 40A の伝達トルク容量（現在の第 1 クラッチ 40A の状態（現在の係合度合い）で伝達可能な最大トルク）を検出するためのセンサである。また、クラッチセンサ 19d は、第 2 クラッチ 40B の伝達トルク容量（現在の第 2 クラッチ 40B の状態（現在の係合度合い）で伝達可能な最大トルク）を検出するためのセンサである。クラッチ 40A, 40B が係合状態にある時に伝達トルク容量は最大となり、クラッチ 40A, 40B が解放状態にある時に伝達トルク容量は最小（例えば 0 Nm）となる。クラッチセンサ 19c, 19d は、例えば、プレッシャープレート 43 の変位量を検出する。

【0034】

伝達トルク容量はクラッチ 40A, 40B の位置（クラッチのストローク量）に対応している。クラッチセンサ 19c, 19d は、例えば、クラッチ 40A, 40B の位置に応じた信号（クラッチアクチュエータ 49A, 49B の動作量に応じた信号）を出力するポテンショメータである。制御装置 10 は、クラッチセンサ 19c, 19d の出力信号に基づいて検知されるクラッチ位置から伝達トルク容量を検知する。例えば、制御装置 10 は、クラッチ位置と伝達トルク容量とを対応付けるマップや演算式を用いて、検知したクラ

10

20

30

40

50

ッチ位置から伝達トルク容量を算出する。

【0035】

クラッチアクチュエータ49A、49Bが油圧によってクラッチ40A、40Bを動かす構造においては、伝達トルク容量はクラッチ40A、40Bに作用する油圧（以下、クラッチ圧）に対応している。そういった構造においては、クラッチセンサ19c、19dはクラッチ圧に応じた信号を出力する油圧センサでもよい。この場合、制御装置10は、クラッチセンサ19c、19dの出力信号に基づいて検知されるクラッチ圧から伝達トルク容量を検知する。例えば、制御装置10は、クラッチ圧と伝達トルク容量とを対応付けるマップや演算式を用いて、検知したクラッチ圧から伝達トルク容量を算出する。

【0036】

また、伝達トルク容量はクラッチアクチュエータ49A、49Bからクラッチ40A、40Bに作用する力（駆動部材41と従動部材42の間に作用する押し付け力）に対応している。クラッチアクチュエータ49A、49Bからクラッチ40A、40Bに作用する力によって、その力を受けている部分（例えば、クラッチ40A、40Bのケースなど）が歪む。そこで、クラッチセンサ19c、19dは、当該クラッチ40A、40Bから力を受ける部分の歪みの大きさに応じた信号を出力する歪みセンサでもよい。その場合、制御装置10は、クラッチセンサ19c、19dの出力信号に基づいて検知する歪みから伝達トルク容量を検知する。例えば、制御装置10は、クラッチの歪みと伝達トルク容量とを対応付けるマップや演算式を用いて、検知した歪みから伝達トルク容量を算出する。

【0037】

制御装置10はCPU（Central Processing Unit）と、ROM（Read Only Memory）やRAM（Random Access Memory）などのメモリとを備えている。制御装置10はメモリに格納されたプログラムをCPUにおいて実行し、エンジン20、変速機30、及びクラッチ40A、40Bを制御する。

【0038】

具体的には、制御装置10は、エンジン20の出力トルクについての目標値（以下において目標エンジントルクとする）を設定し、実際の出力トルクが目標エンジントルクになるようにスロットルアクチュエータ23や燃料噴射装置22、点火プラグ24を駆動する。また、制御装置10は、第1クラッチ40Aの伝達トルク容量と第2クラッチ40Bの伝達トルク容量とについて目標値（以下において目標トルク容量とする）を設定し、実際の伝達トルク容量が目標トルク容量になるように、クラッチアクチュエータ49A、49Bを動かす。さらに、制御装置10は、第1変速機構30A及び第2変速機構30Bで設定される変速段が変速指令に応じたものとなるように、シフトアクチュエータ39を動かす。

【0039】

変速制御の概要について説明する。なお、以下の説明において、第1クラッチ40Aと第2クラッチ40Bのうち、変速の前にエンジン20のトルクを伝達しているクラッチを前クラッチとし、他方のクラッチ（すなわち、エンジン20のトルクの伝達を変速指令によって開始するクラッチ）を次クラッチとする。同様に、第1変速機構30Aと第2変速機構30Bのうち、変速の前にエンジン20のトルクを伝達している変速機構を前変速機構とし、他方の変速機構（すなわちエンジン20のトルクの伝達を変速指令によって開始する変速機構）を次変速機構とする。

【0040】

図4は変速制御の概要を説明するための図である。同図においは、図2に示す変速機構30A、30B、クラッチ40A、40Bがさらに簡略化して示されている。同図においてクラッチCpが前クラッチであり、クラッチCnが次クラッチである。また、変速機構Tpが前変速機構であり、変速機構Tnが次変速機構である。また、前変速機構TpのギアGp1は、前の変速段でトルクを伝達している可動ギア（5h、3i、4i、又は6h

10

20

30

40

50

）を示し、ギアG_{p2}は前の変速段でトルクを伝達している固定ギア（1_h、5_i、3_h、4_h、6_i、又は2_h）を示している。さらに、次変速機構T_nのギアG_{n1}は、次の変速段でトルクを伝達する可動ギアを示し、ギアG_{n2}は次の変速段でトルクを伝達する固定ギアを示している。この図では、簡略化のために、1つの可動ギアG_{p1}、G_{n1}と1つの固定ギアG_{p2}、G_{n2}が示されている。この図においては、固定ギアG_{p2}、G_{n2}が出力軸32に固定されており（すなわち出力軸32とスプラインで噛み合っており）、出力軸32と一体的に回転する。可動ギアG_{p1}、G_{n1}は、出力軸32に対して自由に相対回転できる。また、可動ギアG_{p1}、G_{n1}は、入力軸31に固定されたギアG_{p3}、G_{n3}とそれぞれ噛み合っており、ギアG_{p3}、G_{n3}や入力軸31の回転に連動する。

10

【0041】

図4（a）に示すように、通常走行においては、2つのクラッチC_p、C_nは係合状態（伝達トルク容量が最大の状態）に設定されている。前変速機構T_pにおいては、前の変速段に対応する可動ギアG_{p1}と固定ギアG_{p2}とがドッグクラッチによって係合している。また、次変速機構T_nにおいては全ての可動ギアが中立位置（いずれの固定ギアとも係合しない位置）に配置される。そのため、エンジン20のトルクは、2つのトルク伝達経路のうち一方の経路（前クラッチC_p及び前変速機構T_p）を介して、後輪3に向けて伝達されている。他方の経路においては次変速機構T_nにおいてトルク伝達が遮断されている。

【0042】

変速指令が生じたとき、制御装置10はトルクを伝達する経路を一方から他方に切り換える。すなわち、制御装置10は次変速機構T_nの可動ギアG_{n1}と固定ギアG_{n2}とを係合させ、前変速機構T_pの可動ギアG_{p1}を中立位置にする。具体的には、変速機構T_p、T_nとクラッチC_p、C_nは、変速制御において次のように動かされる。まず、制御装置10は、図4（b）のS1に示されるように次クラッチC_nの係合を解除し、S2に示されるように次変速機構T_nの可動ギアG_{n1}を動かし、隣の固定ギアG_{n2}に係合させる（所謂ドグ係合フェーズ）。その後、制御装置10は、図4（c）のS3に示されるように次クラッチC_nを解放状態から係合状態に戻し、それと共に前クラッチC_pを解放状態にする（所謂トルクフェーズ）。最後に、制御装置10は、図4（d）のS4に示されるように前変速機構T_pの可動ギアG_{p1}を中立位置まで移動させた後に、前クラッチC_pを係合状態にする（所謂ドグ解放フェーズ）。

20

30

【0043】

なお、こうした変速制御を実行する際、変速中の後輪3の駆動力の増減（変速ショック）を抑えるために、前クラッチC_p又は次クラッチC_nの駆動部材41の回転速度と従動部材42の回転速度とを一致させるための回転制御（所謂イナーシャフェーズ）が、トルクフェーズ（図4（c）のS3を参照）の前または後に必要となる場合がある。以下に説明する制御装置10の変速制御の複数の制御モードは、トルクフェーズがイナーシャフェーズの前に行われるものと、イナーシャフェーズがトルクフェーズの前に行われるものと、大きく分けられる。

【0044】

図5は、制御装置10の変速制御の複数の制御モードを示す図である。制御装置10は変速制御として4つの制御モードを備えている。第1の制御モードは、アクセルを開いた状態でのシフトアップ制御（パワーオンシフトアップ制御）である。第2の制御モードは、アクセルを開いた状態でのシフトダウン制御（パワーオンシフトダウン制御）である。第3の制御モードは、アクセルを閉じた状態でのシフトアップ制御（パワーオフシフトアップ制御）である。第4の制御モードは、アクセルを閉じた状態でのシフトダウン制御（パワーオフシフトダウン制御）である。

40

【0045】

以下、各々の制御モードについて説明する。図6A～図6Dは、各々の制御モードの例を説明するためのタイムチャートである。

50

【0046】

[第1の制御モード]

図6Aは、制御装置10が実行する第1の制御モード（パワーオンシフトアップ制御）の例を説明するためのタイムチャートである。同図において、一点鎖線はエンジン回転速度 S_e を表し、実線はエンジントルク T_e を表し、破線は次クラッチ C_n の伝達トルク容量 T_{c_n} を表し、二点鎖線は前クラッチ C_p の伝達トルク容量 T_{c_p} を表している。このうち、破線及び二点鎖線は、伝達トルク容量を一次減速比で除した値となっている。なお、同図では、各々の線を互いに重ならないよう縦又は横方向に僅かにずらしている。この第1の制御モードでは、トルクフェーズとイナーシャフェーズとがこの順に実行される。

【0047】

まず、制御装置10は、ドグ係合フェーズを開始する（ t_1 ）。具体的には、制御装置10は、次クラッチ C_n を係合状態から解放状態に変化させる。係合状態とは伝達トルク容量が最大となる状態であり、解放状態とは伝達トルク容量が最小（例えば0Nm）となる状態である。また、制御装置10は、シフトアクチュエータ39を駆動して、次変速機構 T_n の可動ギア G_{n1} を固定ギア G_{n2} に向けて移動させる。また、制御装置10は、前クラッチ C_p を係合状態から半係合状態に変化させる。ここでは、前クラッチ C_p の伝達トルク容量 T_{c_p} がエンジントルク T_e に対応する値まで下げられる。

【0048】

次に、制御装置10は、トルクフェーズを開始して、エンジン20のトルクを伝達する経路を切り換える（ t_2 ）。制御装置10は、前クラッチ C_p を半係合状態から解放状態に変化させ、次クラッチ C_n を解放状態から半係合状態に変化させる。具体的には、制御装置10は、次クラッチ C_n の伝達トルク容量 T_{c_p} をエンジントルク T_e に対応する値まで上げる。

【0049】

次に、制御装置10は、イナーシャフェーズを開始して、エンジン回転速度 S_e を低下させる（ t_3 ）。具体的には、制御装置10は、エンジントルク T_e を次クラッチ C_n の伝達トルク容量 T_{c_n} より相対的に下げること、エンジン回転速度 S_e を低下させる。換言すると、制御装置10は、次クラッチ C_n の伝達トルク容量 T_{c_n} をエンジントルク T_e より相対的に上げることで、エンジン回転速度 S_e を低下させる。

【0050】

次に、制御装置10は、ドグ解放フェーズを開始する（ t_4 ）。具体的には、制御装置10は、シフトアクチュエータ39を駆動して、前変速機構 T_p の可動ギア G_{p1} を中立位置に向けて移動させる。その後、制御装置10は、前クラッチ C_p と次クラッチ C_n を係合状態に戻す（ t_5 ）。これにより、第1の制御モードに係る変速制御が終了する。

【0051】

[第2の制御モード]

図6Bは、制御装置10が実行する第2の制御モード（パワーオンシフトダウン制御）の例を説明するためのタイムチャートである。以下、上記制御モードと異なる点を主に説明する。この第2の制御モードでは、イナーシャフェーズとトルクフェーズとがこの順に実行される。

【0052】

制御装置10は、ドグ係合フェーズの次に、イナーシャフェーズを開始して、エンジン回転速度 S_e を増加させる（ t_2 ）。具体的には、制御装置10は、エンジントルク T_e を前クラッチ C_p の伝達トルク容量 T_{c_p} より相対的に上げることで、エンジン回転速度 S_e を増加させる。換言すると、制御装置10は、前クラッチ C_p の伝達トルク容量 T_{c_p} をエンジントルク T_e より相対的に上げることで、エンジン回転速度 S_e を増加させる。その後、制御装置10は、トルクフェーズとドグ解放フェーズとを実行する。これにより、第2の制御モードに係る変速制御が終了する。

【0053】

[第3の制御モード]

10

20

30

40

50

図 6 C は、制御装置 10 が実行する第 3 の制御モード（パワーオフシフトアップ制御）の例を説明するためのタイムチャートである。以下、上記制御モードと異なる点を主に説明する。この第 3 の制御モードでは、イナーシャフェーズとトルクフェーズとがこの順に実行される。この第 3 の制御モードでは、エンジントルク T_e が負の値になる。

【0054】

制御装置 10 は、ドグ係合フェーズの次に、イナーシャフェーズを開始して、エンジン回転速度 S_e を低下させる（ t_2 ）。具体的には、制御装置 10 は、エンジントルク T_e の絶対値を前クラッチ C_p の伝達トルク容量 T_{cp} より相対的に上げることで（すなわち、エンジントルク T_e を下げることで）、エンジン回転速度 S_e を低下させる。換言すると、制御装置 10 は、前クラッチ C_p の伝達トルク容量 T_{cp} をエンジントルク T_e の絶対値より相対的に下げることで、エンジン回転速度 S_e を低下させる。その後、制御装置 10 は、トルクフェーズとドグ解放フェーズとを実行する。これにより、第 3 の制御モードに係る変速制御が終了する。

【0055】

〔第 4 の制御モード〕

図 6 D は、制御装置 10 が実行する第 4 の制御モード（パワーオフシフトダウン制御）の例を説明するためのタイムチャートである。以下、上記制御モードと異なる点を主に説明する。この第 4 の制御モードでは、トルクフェーズとイナーシャフェーズとがこの順に実行される。この第 4 の制御モードでは、エンジントルク T_e が負の値になる。

【0056】

次に、制御装置 10 は、トルクフェーズの次に、イナーシャフェーズを開始して、エンジン回転速度 S_e を増加させる（ t_3 ）。具体的には、制御装置 10 は、エンジントルク T_e の絶対値を次クラッチ C_n の伝達トルク容量 T_{cn} より相対的に下げることで（すなわち、エンジントルク T_e を上げることで）、エンジン回転速度 S_e を増加させる。換言すると、制御装置 10 は、次クラッチ C_n の伝達トルク容量 T_{cn} をエンジントルク T_e の絶対値より相対的に上げることで、エンジン回転速度 S_e を増加させる。その後、制御装置 10 は、ドグ解放フェーズを実行する。これにより、第 4 の制御モードに係る変速制御が終了する。

【0057】

以下、上記第 1～第 4 の制御モード（図 6 A～図 6 D）の中から代表して、第 1 の制御モード（パワーオンシフトアップ制御）の具体的な動作例を説明する。図 7 は、第 1 の制御モードの動作例を表すフローチャートである。

【0058】

S201において、制御装置 10 は、変速制御が第 1 の制御モード（パワーオンシフトアップ制御）であるか否かを判定する。第 1 の制御モードではない場合（S201：NO）、制御装置 10 は処理を終了する。

【0059】

S202において、制御装置 10 は、ドグ係合指令を出力して、ドグ係合フェーズを実行する（上記図 6 A の t_1 ）。ドグ係合指令は、次クラッチ C_n を係合状態から解放状態に変化させる指令と、次変速機構 T_n の可動ギア G_{n1} を固定ギア G_{n2} に向けて移動させる指令と、を含んでいる。また、ドグ係合指令は、前クラッチ C_p を係合状態から半係合状態に変化させる指令を含んでいる。具体的には、前クラッチ C_p の目標トルク容量は、これを一次減速比で除した値が目標エンジントルクと同じになるように設定される。

【0060】

S203において、制御装置 10 は、ドグ係合フェーズが完了したか否かを判定する。判定方法としては、次の方法が考えられる。例えば、ギア位置センサ 19b からの信号に基づき、シフトカム 39b の位置がドグ係合に対応する範囲内にあるときに、ドグ係合フェーズの完了が判定される。また、入力軸 32 の回転速度を検出するセンサが設けられる場合には、エンジン回転速度を一次減速比で除した値と入力軸回転速度との差がドグ係合に対応する範囲内にあるときに、ドグ係合フェーズの完了が判定されてもよい。

【0061】

S204において、制御装置10は、トルクフェーズを実行する（上記図6Aのt2）。トルクフェーズの開始時には、制御装置10は、前クラッチCpを解放状態に変化させる指令と、次クラッチCnを半係合状態に変化させる指令と、が出力される。具体的には、次クラッチCnの目標トルク容量は、これを一次減速比で除した値が目標エンジントルクと同じになるように設定される。

【0062】

S205において、制御装置10は、トルクフェーズが完了したか否かを判定する。具体的にはクラッチセンサ19c, 19dからの信号に基づいて、クラッチ40A, 40Bの伝達トルク容量が目標トルク容量に到達したか否かが判定される。

10

【0063】

S206において、制御装置10は、イナーシャトルクを算出する。イナーシャトルクは、イナーシャフェーズにおいて適用される目標エンジントルクである（上記図6AのTe）。イナーシャトルクは、例えば、（現在エンジン回転速度－変速後到達エンジン回転速度）／イナーシャフェーズ発生時間×クランク周りイナーシャの式により求められる。イナーシャフェーズ発生時間は、例えば、図8に示されるようなイナーシャフェーズ発生時間が変速段とアクセル開度とに対応付けられたテーブルから読み出される。また、クランク周りイナーシャは、クランクシャフト21の軸回りに存在する重量物によるイナーシャであり、エンジン20の設計段階などにおいて予め求めることができる。

20

【0064】

S207において、制御装置10は、イナーシャフェーズを実行し、エンジン回転速度Seが低下させる（上記図6Aのt3）。イナーシャフェーズが開始されると、目標エンジントルクは上記S206で算出されたイナーシャトルクに設定される。また、前クラッチCpの目標伝達トルクは最小値（例えば0Nm）に設定される。また、次クラッチCnの目標伝達トルクは、アクセル開度から決まる目標エンジントルクに1次減速比を乗じ、さらにオフセットトルクを加算した値に設定される。ここで、オフセットトルクは、次クラッチCnの目標伝達トルクが実際の伝達トルク容量Tcnと異なるためにイナーシャフェーズが進行しないような状況を解消するための値で、例えばS207が開始されてからの経過時間に応じて定まる値とされる。

30

【0065】

S208において、制御装置10は、イナーシャフェーズが完了したか否かを判定する。例えば、 $|\text{ドライブ軸回転速度} \times \text{変速後ギア比} \times 1\text{次減速比} - \text{エンジン回転速度}| < \text{閾値}$ の式が成立したときに、イナーシャフェーズの完了が判定される。また、例えば、 $(\text{ドライブ軸回転速度} \times \text{変速前ギア比} \times 1\text{次減速比} - \text{エンジン回転速度}) / (\text{ドライブ軸回転速度} \times (\text{変速前ギア比} - \text{変速後ギア比}) \times 1\text{次減速比}) > \text{閾値}$ の式が成立したときに、イナーシャフェーズの完了が判定されてもよい。また、例えば、上記2つの式の一方または両方が成立したときに、イナーシャフェーズの完了が判定されてもよい。

【0066】

S209において、制御装置10は、目標エンジントルクを、アクセル開度から求まる通常の値に戻す。

40

【0067】

S210において、制御装置10は、ドグ解放指令を出力して、ドグ解放フェーズを実行する（上記図6Aのt4）。ドグ解放指令は、前変速機構Tpの可動ギアGn1を中立位置に移動させる指令を含んでいる。

【0068】

S211において、制御装置10は、ドグ解放フェーズが完了したか否かを判定する。判定方法としては、次の方法が考えられる。例えば、ギア位置センサ19bからの信号に基づき、シフトカム39bの位置がドグ解放に対応する範囲内にあるときに、ドグ解放フェーズの完了が判定される。また、入力軸32の回転速度を検出するセンサが設けられる場合には、エンジン回転速度を一次減速比で除した値と入力軸回転速度との差がドグ解放

50

に対応する範囲内にあるときに、ドグ解放フェーズの完了が判定されてもよい。

【0069】

S212において、制御装置10は、前クラッチC_p及び次クラッチC_nを係合状態に変化させる指令を出力する。以上により、第1の制御モード（パワーオンシフトアップ制御）に係る変速制御が終了する。

【0070】

ところで、クラッチ40A、40Bでは、プレートの摩耗等の要因によって、クラッチアクチュエータ49A、49Bに与える指示値と、第1クラッチ40A及び第2クラッチ40Bに生じる伝達トルク容量との関係が経時的に変化することがある。そこで、以下に説明するように、制御装置10は、イナーシャフェーズの結果に基づいて、クラッチアクチュエータ49A、49Bに与える指示値と、第1クラッチ40A及び第2クラッチ40Bに生じる伝達トルク容量との関係を学習する。

10

【0071】

図9は、制御装置10の機能構成例を表すブロック図である。同図では、制御装置10が実現する機能のうち、目標アクチュエータポジションを決定する機能に係る部分と、目標アクチュエータポジションと実際に生じる伝達トルク容量との関係を学習する機能に係る部分と、を主に示している。制御装置10は、テーブル保持部51と、目標アクチュエータポジション決定部53と、変速条件判定部55と、アクチュエータ制御部57と、補正テーブル更新部59と、を備えている。目標アクチュエータポジション決定部53は、基礎値演算部53aと、補正值演算部53bと、を含んでいる。制御装置10に含まれる各部は、制御装置10のCPUがメモリに格納されたプログラムを実行することで実現される。

20

【0072】

テーブル保持部51は、基礎テーブル51aと、複数の補正テーブル51bと、を保持している。基礎テーブル51aには、クラッチ40A、40Bに生じさせる伝達トルク容量（目標トルク容量）と、そのためにクラッチアクチュエータ49A、49Bに与える目標アクチュエータポジション電圧の基礎値と、が記述されている。図10は、基礎テーブル51aの内容例を示す図である。

【0073】

他方、補正テーブル51bには、基礎テーブル51aに記述された基礎値を補正するための補正值が記述されている。この補正值は、補正テーブル更新部59によりイナーシャフェーズの結果に基づいて更新される。基礎テーブル51aに記述された基礎値と、補正テーブル51bに記述された補正值と、が加算された値が目標アクチュエータポジション電圧とされる。これにより、クラッチ40A、40Bに実際に生じる伝達トルク容量が目標トルク容量に近づく。具体的には、補正テーブル51bには、目標トルク容量と、目標アクチュエータポジション電圧の補正值と、が記述されている。図11は、補正テーブル51bの内容例を示す図である。

30

【0074】

補正テーブル更新部59には、複数の補正テーブル51bが保持されている。これは、自動二輪車1の運転条件に依ってはイナーシャフェーズの結果が異なることがあり、その結果、目標アクチュエータポジション電圧の補正值の学習精度が高くなるおそれがあるためである。

40

【0075】

例えば、エンジントルクが上昇中の場合と下降中の場合とでは、クラッチ40A、40Bに生じる伝達トルク容量が同じであっても、エンジン回転速度の変化特性が異なることがある。すなわち、エンジントルクの上昇はスロットル制御により実現されるため、エンジン回転速度の応答が比較的遅いのに対し、エンジントルクの下降は点火遅角制御により実現されるため、エンジン回転速度の応答が比較的速い。このため、エンジントルクが上昇中の場合と下降中の場合とでは、イナーシャフェーズ中のエンジン回転速度の変化率が異なって、その結果、イナーシャフェーズの結果に基づいて算出される目標アクチュエー

50

タポジション電圧の補正值も異なる可能性がある。

【0076】

また、クラッチ40A、40Bの伝達トルク容量がヒステリシスを持つ場合などには、クラッチアクチュエータ49A、49Bに与えられる指示値が同じであっても、クラッチ40A、40Bに実際に生じる伝達トルク容量が異なることがある。従って、変速制御中におけるクラッチ40A、40Bの動かし方が異なると、イナーシャフェーズの結果に基づいて算出される目標アクチュエータポジション電圧の補正值も異なる可能性がある。

【0077】

そこで、本実施形態では、イナーシャフェーズの結果が異なる可能性のある複数の運転条件のそれぞれに対応する補正テーブル51bを用意して、目標アクチュエータポジション電圧の補正值を利用及び更新する補正テーブル51bを運転条件ごとに換えている。以下、制御装置10の動作例について説明する。

【0078】

[第1の動作例]

図12は、制御装置10の第1の動作例を表すフローチャートである。当該フローチャートが示す処理は、所定時間毎に実行される。本動作例において、テーブル保持部51には、エンジントルクが上昇中の条件で適用される補正テーブル51bと、エンジントルクが下降中の条件で適用される補正テーブル51bと、が保持されている。なお、本動作例において、エンジントルクが上昇中の条件が上記第1の制御モードに対応し、エンジントルクが下降中の条件が上記第4の制御モードに対応する。

【0079】

S1において、目標アクチュエータポジション決定部53の基礎値演算部53aは、目標アクチュエータポジション電圧の基礎値を演算する。具体的には、基礎値演算部53aは、目標トルク容量に対応する目標アクチュエータポジション電圧の基礎値を、補正テーブル更新部59に保持された基礎テーブル51aから読み出す。目標トルク容量は、制御装置10の制御状態に応じて決定される。例えば、変速制御中以外では、クラッチ40A、40Bは係合状態とされるので、目標トルク容量は最大値に設定される。これに対し、変速制御中では、上述したように目標トルク容量が各フェーズで変化する。

【0080】

S2において、目標アクチュエータポジション決定部53は、変速中であるか否かを判定する。変速中である場合(S2:YES)、目標アクチュエータポジション決定部53は、読み出された基礎値を保持する。他方、変速中でない場合には(S2:NO)、目標アクチュエータポジション決定部53は、読み出された基礎値を目標アクチュエータポジション電圧としてアクチュエータ制御部57に出力する。S11において、アクチュエータ制御部57は、受付けた目標アクチュエータポジション電圧を用いてクラッチアクチュエータ49A、49Bを駆動する。

【0081】

S3において、変速条件判定部55は、現在の変速がエンジン回転速度が上昇する変速であるか、下降する変速であるかを判定する。このステップでは、実質的に、エンジントルクが下降中であるか、上昇中であるかを判定している。すなわち、エンジン回転速度が上昇する変速(シフトダウン変速)の場合はエンジントルクが下降中であり、エンジン回転速度が下降する変速(シフトアップ変速)の場合はエンジントルクが上昇中である。エンジン回転速度が上昇する変速であるか、下降する変速であるかの判定は、例えば、シフトスイッチ19fから入力される指令がシフトダウン指令であるか、シフトアップ指令であるかによって判定される。また、ギア位置センサ19bからの入力によっても判定が可能である。例えば、変速前ギア比が変速後ギア比より小さいか否か、或いは変速前ギア比と変速後ギア比の商が1以下であるか否か等によっても判定が可能である。

【0082】

エンジン回転速度が上昇する変速である場合(S3:YES)、すなわちエンジントルクが下降中である場合には、S41が実行される。S41において、目標アクチュエータ

ポジション決定部 53 の補正值演算部 53 b は、エンジントルクが下降中の条件で適用される補正テーブル 51 b から、目標トルク容量に対応する目標アクチュエータポジション電圧の補正值を読み出す。

【0083】

同様に、エンジン回転速度が下降する変速である場合（S3：NO）、すなわちエンジントルクが上昇中である場合には、S42 が実行される。S42 において、目標アクチュエータポジション決定部 53 の補正值演算部 53 b は、エンジントルクが上昇中の条件で適用される補正テーブル 51 b から、目標トルク容量に対応する目標アクチュエータポジション電圧の補正值を読み出す。

【0084】

S5 において、目標アクチュエータポジション決定部 53 は、目標アクチュエータポジション電圧を補正する。具体的には、目標アクチュエータポジション決定部 53 は、上記 S1 で読み出された基礎値と、S41 又は S42 で読み出された補正值と、を合算した値を目標アクチュエータポジション電圧としてアクチュエータ制御部 57 に出力する。

【0085】

S6 において、補正テーブル更新部 59 は、学習実行条件が成立したか否かを判定する。学習実行条件が成立するのは、イナーシャフェーズが終了したときである。すなわち、上記図 7 の S208 で説明したイナーシャフェーズの終了条件が成立したときに、学習実行条件が成立する。その他、クラッチアクチュエータ 49 A、49 B が正常であるか、クラッチセンサ 19 c、19 d が正常であるか等の条件が組み合わされてもよい。さらに、エンジントルクやアクセル開度、車速などの最大値と最小値との差分の絶対値が所定以下であるか、バックトルクリミッターが非動作であるか等の条件が組み合わされてもよい。

【0086】

学習実行条件が成立した場合には（S6：YES）、S7 が実行される。これに対し、学習実行条件が成立していない場合には（S6：NO）、S11 が実行される。S11 において、アクチュエータ制御部 57 は、目標アクチュエータポジション決定部 53 から受付けた目標アクチュエータポジション電圧を用いてクラッチアクチュエータ 49 A、49 B を駆動する。これにより、変速制御の各フェーズでは、S41 又は S42 で読み出された補正值によって補正された目標アクチュエータポジション電圧が利用される。

【0087】

S7 において、補正テーブル更新部 59 は、イナーシャフェーズの結果に基づき、トルク修正量を算出する。イナーシャフェーズの結果とは、例えば、イナーシャフェーズ発生時間の実績値を指す。トルク修正量は、イナーシャフェーズ発生時間の実績値と目標値との比を利用して求められる。この比は、イナーシャフェーズにおいて実際に生じた伝達トルク容量と、伝達トルク容量の目標値（目標トルク容量）との関係を表している。トルク修正量は、例えば、イナーシャトルク $\times$ $(1 - \text{イナーシャフェーズ発生時間目標値} / \text{イナーシャフェーズ発生時間実績値})$ の式で求められる。ここで、イナーシャトルクは、上記図 7 の S206 において算出される値である。また、イナーシャフェーズ発生時間目標値は、上記図 7 の S206 においてイナーシャトルクの算出に用いられたイナーシャフェーズ発生時間（図 8 を参照）である。イナーシャフェーズ発生時間実績値は、イナーシャフェーズに実際に要した時間である。すなわち、上記図 7 の S207 においてイナーシャフェーズが開始されてから、S206 において終了が判定されるまでに要する時間である。

【0088】

S8 において、補正テーブル更新部 59 は、S7 で得られたトルク修正量に基づいて、補正テーブル 51 b 内の目標アクチュエータポジション電圧の補正值の学習量を算出する。学習量の算出は、例えば次のように行われる。始めに、補正テーブル更新部 59 は、イナーシャトルクとトルク修正量とを加算した値に対応する目標アクチュエータポジション電圧の基礎値を基礎テーブル 51 a から読み出す。次いで、補正テーブル更新部 59 は、この基礎値と、上記 S1 で基礎テーブル 51 a から読み出した目標アクチュエータポジション電圧の基礎値との差分を算出する。その後、補正テーブル更新部 59 は、この差分に

所定の重み係数を乗じ、これにより得られる値を学習量とする。

【0089】

S 9において、変速条件判定部 5 5は、実行中の変速がエンジン回転速度が上昇する変速であるか、下降する変速であるかを判定する。このS 9は、上記S 3と同じである。

【0090】

エンジン回転速度が上昇する変速である場合（S 9：YES）、すなわちエンジントルクが下降中である場合には、S 101が実行される。S 101において、補正テーブル更新部 5 9は、上記S 8で算出された学習量を用いて、エンジントルクが下降中の条件で適用される補正テーブル 5 1 b内の補正値を更新する。具体的に、補正テーブル更新部 5 9は、上記S 4 1で読み出した補正値と上記S 8で算出した学習量とを加算し、得られた加算値を、補正テーブル 5 1 b内の上記S 4 1で読み出された補正値が記述されていた箇所に上書きする。また、補正テーブル更新部 5 9は、目標アクチュエータポジション決定部 5 3が保持している補正値も、当該加算値と置き換える。

10

【0091】

同様に、エンジン回転速度が下降する変速である場合（S 9：NO）、すなわちエンジントルクが上昇中である場合には、S 102が実行される。S 102において、補正テーブル更新部 5 9は、上記S 8で算出された学習量を用いて、エンジントルクが上昇中の条件で適用される補正テーブル 5 1 b内の補正値を更新する。具体的に、補正テーブル更新部 5 9は、上記S 4 2で読み出した補正値と上記S 8で算出した修正値とを加算し、得られた加算値を、補正テーブル 5 1 b内の上記S 4 2で読み出された補正値が記述されていた箇所に上書きする。また、補正テーブル更新部 5 9は、目標アクチュエータポジション決定部 5 3が保持している補正値も、当該加算値と置き換える。

20

【0092】

S 11において、アクチュエータ制御部 5 7は、目標アクチュエータポジション決定部 5 3から受付けた目標アクチュエータポジション電圧を用いてクラッチアクチュエータ 4 9 A、4 9 Bを駆動する。

【0093】

以上により、第1の動作例が終了する。このように、目標アクチュエータポジション電圧の補正値を利用及び更新する補正テーブル 5 1 bを、エンジントルクが下降中の条件と上昇中の条件とで換えることで、補正値の学習精度を向上させることが可能である。

30

【0094】

〔第2の動作例〕

図1 3は、制御装置 1 0の第2の動作例を表すフローチャートである。以下、上記第1の動作例と重複するステップについては、同番号を付すことで詳細な説明を省略する。本動作例において、テーブル保持部 5 1には、第1の制御モード（パワーオンシフトアップ制御）、第2の制御モード（パワーオンシフトダウン制御）、第3の制御モード（パワーオフシフトアップ制御）、第4の制御モード（パワーオフシフトダウン制御）のそれぞれで適用される4種類の補正テーブル 5 1 bが保持されている。

【0095】

第1～第4の制御モードのうち、第1及び第2の制御モードはエンジントルクが上昇中の条件下で実行され、第3及び第4の制御モードはエンジントルクが下降中の条件下で実行される。また、上述したように、第1及び第4の制御モードではトルクフェーズとイナーシャフェーズとがこの順に実行され、第2及び第3の制御モードではイナーシャフェーズとトルクフェーズとがこの順に実行されており、クラッチ 4 0 A、4 0 Bの動かし方が異なる。

40

【0096】

S 31において、変速条件判定部 5 5は、実行中の変速が第1の制御モード（パワーオンシフトアップ制御）であるか否かを判定する。第1の制御モードである場合には（S 31：YES）、S 4 3が実行される。S 4 3において、目標アクチュエータポジション決定部 5 3の補正値演算部 5 3 bは、第1の制御モードで適用される補正テーブル 5 1 bか

50

ら目標トルク容量に対応する目標アクチュエータポジション電圧の補正值を読み出す。

【0097】

S32において、変速条件判定部55は、実行中の変速が第2の制御モード（パワーオンシフトダウン制御）であるか否かを判定する。第2の制御モードである場合には（S32：YES）、S44が実行される。S44において、目標アクチュエータポジション決定部53の補正值演算部53bは、第2の制御モードで適用される補正テーブル51bから目標トルク容量に対応する目標アクチュエータポジション電圧の補正值を読み出す。

【0098】

S33において、変速条件判定部55は、実行中の変速が第3の制御モード（パワーオフシフトアップ制御）であるか否かを判定する。第3の制御モードである場合には（S33：YES）、S45が実行される。S45において、目標アクチュエータポジション決定部53の補正值演算部53bは、第3の制御モードで適用される補正テーブル51bから目標トルク容量に対応する目標アクチュエータポジション電圧の補正值を読み出す。

【0099】

実行中の変速が第1～第3の制御モードの何れでもない場合（S31～S33：NO）、すなわち第4の制御モード（パワーオフシフトダウン制御）である場合には、S46が実行される。S46において、目標アクチュエータポジション決定部53の補正值演算部53bは、第4の制御モードで適用される補正テーブル51bから目標トルク容量に対応する目標アクチュエータポジション電圧の補正值を読み出す。

【0100】

S5において、目標アクチュエータポジション決定部53は、上記S1で読み出された基礎値と、S43～S46の何れかで読み出された補正值と、を合算した値を目標アクチュエータポジション電圧としてアクチュエータ制御部57に出力する。

【0101】

S91～S93において、変速条件判定部55は、実行中の変速が第1～第4の制御モードの何れであるかを判定する。これらS91～S93は、上記S31～S33と同じである。S103～S106において、補正テーブル更新部59は、上記S8で算出された学習量を用いて、各々の制御モードで適用される補正テーブル51b内の補正值を更新する。

【0102】

第2の動作例によると、目標アクチュエータポジション電圧の補正值を利用及び更新する補正テーブル51bを、第1～第4の制御モードのそれぞれで換えることで、補正值の学習精度を向上させることが可能である。

【0103】

〔第3の動作例〕

図14は、制御装置10の第3の動作例を表すフローチャートである。以下、上記第1又は第2の動作例と重複するステップについては、同番号を付すことで詳細な説明を省略する。本動作例において、テーブル保持部51には、上記第2の動作例と同様に、第1～第4の制御モードのそれぞれで適用される4種類の補正テーブル51bが保持されている。

【0104】

S34において、変速条件判定部55は、実行中の変速がアクセルを開いた状態（パワーオン）での変速であるか、アクセルを閉じた状態（パワーオフ）での変速であるかを判定する。次いで、S35又はS36において、変速条件判定部55は、実行中の変速がエンジン回転速度が上昇する変速であるか、下降する変速であるかを判定する。これらS34～S36により、第1～第4の何れの制御モードであるかが反転される。S94～S96においても、変速条件判定部55は、S34～S36と同様に、実行中の変速が第1～第4の制御モードの何れであるかを判定する。

【0105】

第3の動作例によると、上記第2の動作例と同様に、目標アクチュエータポジション電

10

20

30

40

50

圧の補正值を利用及び更新する補正テーブル 5 1 b を、第 1 ～第 4 の制御モードのそれぞれで換えることで、補正值の学習精度を向上させることが可能である。

【0106】

〔第 1 の変形例〕

以下、上記実施形態の第 1 の変形例について説明する。図 1 5 は、第 1 の変形例を表すフローチャートである。以下、上記第 1 の動作例と重複するステップについては、同番号を付すことで詳細な説明を省略する。なお、同図では、上記図 1 2 のフローチャートに示される S 6 ～S 9, S 1 0 1, S 1 0 2 のステップを省略している。

【0107】

S 1 2 1 ～S 1 2 4 において、変速条件判定部 5 5 は、変速制御に含まれるドグ係合フェーズ、トルクフェーズ、イナーシャフェーズ、ドグ解放フェーズの何れかが開始されたか否かを判定する。ドグ係合フェーズの開始は、例えば、変速制御が開始されたか、ドグ係合指令が出力されたか等によって判定される。ドグ解放フェーズの開始は、例えば、ドグ解放指令が出力されたか等によって判定される。

【0108】

トルクフェーズの開始は、第 1 の制御モード（パワーオンシフトアップ制御）又は第 4 の制御モード（パワーオフシフトダウン制御）であれば、例えば、ドグの係合を検出したとき、前クラッチ C p を解放状態に変化させる指令を検出したとき等に判定される。また、第 2 の制御モード（パワーオンシフトダウン制御）又は第 3 の制御モード（パワーオフシフトアップ制御）であれば、例えば、イナーシャフェーズにおいてエンジン回転速度が目標値に到達したとき、前クラッチ C p を解放状態に変化させる指令を検出したとき等に判定される。

【0109】

イナーシャフェーズの開始は、例えば、イナーシャトルクが設定されたか等によって判定される。また、第 1 の制御モード（パワーオンシフトアップ制御）又は第 4 の制御モード（パワーオフシフトダウン制御）であれば、例えば、前クラッチ C p が解放状態に到達したとき等に判定される。また、第 2 の制御モード（パワーオンシフトダウン制御）又は第 3 の制御モード（パワーオフシフトアップ制御）であれば、例えば、ドグの係合を検出したとき等に判定される。

【0110】

ドグ係合フェーズ、トルクフェーズ、イナーシャフェーズ、ドグ解放フェーズの何れかの開始が判定された場合には（S 1 2 1 ～S 1 2 4 : Y E S）、S 1 2 5 を経由して S 5 が実行される。すなわち、目標アクチュエータポジション決定部 5 3 は、S 4 1 又は S 4 2 で読み出した補正值を用いて目標アクチュエータポジション電圧を補正する。

【0111】

これに対し、ドグ係合フェーズ、トルクフェーズ、イナーシャフェーズ、ドグ解放フェーズの何れかの開始が判定されない場合には（S 1 2 1 ～S 1 2 4 : N O）、S 1 2 5 を経由せずに S 5 が実行される。すなわち、目標アクチュエータポジション電圧は、S 4 1 又は S 4 2 で読み出した補正值を用いずに、それ以前に保持していた補正值を用いて目標アクチュエータポジション電圧を補正する。

【0112】

以上の処理によれば、上記 S 1 で読み出される目標アクチュエータポジション電圧の基礎値は、変速制御の期間中、目標トルク容量が更新される毎に更新される。他方、S 4 1 又は S 4 2 で読み出される目標アクチュエータポジション電圧の補正值は、ドグ係合フェーズ、トルクフェーズ、イナーシャフェーズ、ドグ解放フェーズの各々の開始時に更新される。そして、各フェーズが実行されている間、補正值は更新されることなく適用され続ける。これにより、補正テーブル 5 1 b 内の補正值にばらつきがある場合でも、各フェーズが実行されている間に、クラッチ 4 0 A, 4 0 B に生じるクラッチ容量が不連続的に変化することを抑制することが可能である。

【0113】

〔第 2 の変形例〕

以下、上記実施形態の第 2 の変形例について説明する。図 1 6 は、第 2 の変形例を表すフローチャートである。同図のフローチャートに示される処理は、上記図 1 2 ～図 1 4 のフローチャートの S 7 において実行される。本例において、テーブル保持部 5 1 には、目標値テーブルと変位量テーブルとが保持されている。

【0 1 1 4】

目標値テーブルは、クラッチ 4 0 A, 4 0 B に生じさせる伝達トルク容量（目標トルク容量）と、クラッチアクチュエータ 4 9 A, 4 9 B に与える目標アクチュエータポジション電圧と、の関係を表す。図 1 7 A は、目標値テーブルの内容例を示す図である。この目標値テーブルは、上記基礎テーブル 5 1 a と同じである。また、変位量テーブルは、目標トルク容量と、クラッチ 4 0 A, 4 0 B に含まれるプレッシャープレート 4 3 （上記図 2 を参照）の変位量と、の関係を表す。図 1 7 B は、変位量テーブルの内容例を示す図である。

10

【0 1 1 5】

S 1 3 1 において、補正テーブル更新部 5 9 は、トルク修正量の演算指令が生じたか否かを判定する。これは、上記図 1 2 ～図 1 4 のフローチャートの S 7 に対応する。

【0 1 1 6】

S 1 3 2 において、補正テーブル更新部 5 9 は、イナーシャフェーズ期間中にクラッチ 4 0 A, 4 0 B に生じた伝達トルク容量（以下、実クラッチ伝達トルクという。）を算出する。実クラッチ伝達トルク T_c は、例えば、 $T_c = T_e \times 1 \text{ 次減速比} - J \times d N_e / d t$ の式で表される T_c のイナーシャフェーズ期間中の平均値として求められる。ここで、 T_e はイナーシャトルクを表し、 J はエンジン 2 0 のイナーシャを表し、 N_e はエンジン回転速度を表す。或いは、実クラッチ伝達トルクは、例えば、目標トルク容量－イナーシャトルク×イナーシャフェーズ発生時間目標値／イナーシャフェーズ発生時間目標値の式により求められてもよい。なお、目標トルク容量及びイナーシャトルクは、イナーシャフェーズの開始時の値とする。

20

【0 1 1 7】

S 1 3 3 において、補正テーブル更新部 5 9 は、図 1 7 A に示される目標値テーブルから目標トルク容量に対応するアクチュエータポジション電圧（以下、目標電圧という。）を読み出す。この目標電圧は、図 1 8 A に示されるグラフ中の Y に対応する。また、補正テーブル更新部 5 9 は、図 1 7 B に示される変位量テーブルから実クラッチ伝達トルクに対応するプレッシャープレート変位量（以下、実変位という。）を読み出す。この実変位は、図 1 8 A に示されるグラフ中の X に対応する。図 1 8 A 中の×印は、実変位と目標電圧を表す点である。この点の座標を (x_1, y_1) とする。また、図 1 8 A 中の破線は、学習前のプレッシャープレート変位量とアクチュエータポジション電圧との関係を表す線である。本例では、アクチュエータポジション電圧とプレッシャープレート変位量とを線形かつ一意の関係として扱っている。

30

【0 1 1 8】

S 1 3 4 において、補正テーブル更新部 5 9 は、学習前の切片 $(0, b + \beta)$ と、目標電圧と実変位の点 (x_1, y_1) とを通る直線の傾きを、傾き学習量 A として算出する（図 1 8 B を参照）。この直線は、図 1 8 B 中の一点鎖線で表される。傾き学習量 A は $((b + \beta - y_1) / x_1) / a$ の式で表される。ここで、 a は傾きの設計値を表し、 b は切片の設計値を表し、 α は傾きの前回の補正值を表し、 β は切片の前回の補正值を表す。

40

【0 1 1 9】

S 1 3 5 において、補正テーブル更新部 5 9 は、学習前の傾き $\alpha \times a$ で、目標電圧と実変位の点 (x_1, y_1) を通る直線の切片を、切片学習量 B として算出する（図 1 8 C を参照）。この直線は、図 1 8 C 中の二点鎖線で表される。

【0 1 2 0】

S 1 3 6 において、補正テーブル更新部 5 9 は、傾きの補正值 α 及び切片の補正值 β を更新する。更新は、例えば、算出された傾き学習量 A 及び切片学習量 B をそのまま傾きの

50

補正值 α 及び切片の補正值 β としてもよいし、所定のフィルター値を用いてもよい。フィルター値を用いる方法では、例えば、傾きの補正值 α_i は、 $A \times 1 / W a + \alpha_{i-1} \times (W a - 1) / W a$ の式で求められ、切片の補正值 β_i は、 $B \times 1 / W b + \beta_{i-1} \times (W b - 1) / W b$ の式で求められる。フィルター値 $W a$ 、 $W b$ を用いた場合の直線は、図 18 D 中の実線で表される。なお、フィルター値 $W a$ 、 $W b$ は、固定値であってもよいし、油温に応じて変化させてもよい。

【0121】

以上のように、プレッシャープレート変位量とアクチュエータポジション電圧との関係を表す線の傾きの補正值 α 及び切片の補正值 β を更新することで、実変位と目標電圧を表す一点 (x_1 , y_1) に基づいて全体を補正することが可能である。

10

【0122】

なお、本例では、アクチュエータポジション電圧とプレッシャープレート変位量との関係を用いたが、この態様に限られず、プレッシャープレート変位量に代えて、例えばクラッチ 40 A、40 B に動力を伝える油圧や荷重を用いてもよい。荷重としては、例えば、プル／プッシュロッドから生じる荷重であってもよいし、これに対する反力をとるクラッチカバーケースの歪みから求められる荷重であってもよい。

【0123】

また、本例に係る処理は、第 1 の制御モード（パワーオンシフトアップ制御）のみで適用されてもよい。パワーオフ系の第 3 及び第 4 の制御モードでは、エンジントルクが比較的小さい範囲で適用されるため、この範囲で得られる値を用いて全体を補正すると、エンジントルクが比較的大きい範囲でずれが生じる可能性があるためである。また、適用される頻度の低い第 2 の制御モードで全体を補正すると、適用される頻度の高い第 1 の制御モードとのずれが大きくなる可能性があるためである。

20

【0124】

また、本例に係る処理は領域毎に行われてもよい。図 19 は、領域毎の処理例を表すフローチャートである。S131～S133 は、上記図 16 のフローチャートと同様である。S138 において、制御装置 10 はテーブル学習量を算出する。図 20 に示されるように、テーブル学習量 $T b l b a s$ は、例えば、実変位 x_1 - 目標変位 x_0 の式で表される。また、目標変位 x_0 は、例えば、 $(y_1 - b - \beta) / (a \times a)$ の式で表される。

【0125】

S139 において、制御装置 10 は、目標変位 x_0 を含む領域に対応する補正值を更新する。図 21 に示されるテーブルでは、プレッシャープレート変位量の領域ごとに補正值が対応付けられている。制御装置 10 は、目標変位 x_0 を含む領域に対応する前回の補正值 $T b l_{i-1}$ をテーブルから読み出し、読み出した前回の補正值 $T b l_{i-1}$ と、S138 で算出したテーブル学習量 $T b l b a s$ とに基づいて補正值 $T b l_i$ を求める。補正值 $T b l_i$ は、例えば、 $T b l_i = (T b l b a s + T b l_{i-1}) \times 1 / W t b l + T b l_{i-1} \times (W t b l - 1) / W t b l$ の式で求められる。 $W t b l$ はフィルター値を表す。

30

【0126】

なお、テーブル学習値の更新は、目標変位 x_0 を含む領域のみならず、その近傍の領域で併せて行ってもよい。補正值 $T b l_i$ は、例えば、 $T b l_i (K+n) = (T b l b a s + T b l_{i-1} (K+n)) \times 1 / W t b l (n) + T b l_{i-1} (K+n) \times (W t b l (n) - 1) / W t b l$ の式で求められる。 K は、 x_0 に対応する補正值のインデックスを表し、 n は更新を行う範囲により決まる値である。

40

【0127】

また、テーブル学習値が所定値より大きいときには全ての領域で補正值を更新し、テーブル学習値が所定値より小さいときには一部の領域で補正值を更新してもよい。また、テーブル学習値に係数を乗じた値と、補正テーブル 51 b に保持された現在の補正值との差を、新たな補正值としてもよい。

【0128】

50

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、種々の変形実施が当業者にとって可能であるのはもちろんである。

【0129】

上記実施形態では、基礎テーブル51a及び補正テーブル51bに目標トルク容量と目標アクチュエータポジション電圧との関係が記述されていたが、これに限られず、例えば目標トルク容量に代えて、目標トルク容量に対応する他の値を用いてもよい。目標トルク容量に対応する他の値としては、例えば、クラッチ40A、40Bに動力を伝える油圧や、プル／プッシュロッドが生じる荷重、プレッシャープレートの変位量などであってもよい。また、クラッチ40A、40Bのスレーブシリンダ変位量と、目標アクチュエータポジション電圧に対応するマスターシリンダ変位量との関係が記述されたテーブルが用いられてもよい。

10

【0130】

また、クラッチ40A、40Bが湿式クラッチである場合、テーブル保持部51に、油温に応じて適用される複数の補正テーブル51bが保持されてもよい。例えば、低油温時用の補正テーブル51bと、高油温時用の補正テーブル51bとが設けられる。低油温時と高油温時とでは、クラッチアクチュエータ49A、49Bに与えられる指示値が同じであっても、クラッチ40A、40Bに実際に生じる伝達トルク容量が異なることがある。そこで、目標アクチュエータポジション電圧の補正值を利用及び更新する補正テーブル51bを油温に応じて換えることで、変速ショックを抑制することが可能となる。

【0131】

20

また、図7のS207のイナーシャフェーズでは、例えば、目標のエンジン回転速度と実際のエンジン回転速度との差分に応じて伝達トルク容量を変化させるフィードバック制御を実行してもよい。この場合、図12のS7でのトルク修正量の演算は、次のように実行される。始めに、制御装置10は、イナーシャフェーズ終了時の実クラッチ伝達トルクを算出する。これは、上記図16のS132における実クラッチ伝達トルクの算出と同様である。次いで、制御装置10は、当該実クラッチ伝達トルクと、イナーシャフェーズ開始時の目標トルク容量との差または比を用いてトルク修正量を算出する。その後、制御装置10は、得られたトルク修正量に基づいて、補正テーブル51b内の目標アクチュエータポジション電圧の補正值の修正量を算出する。

【符号の説明】

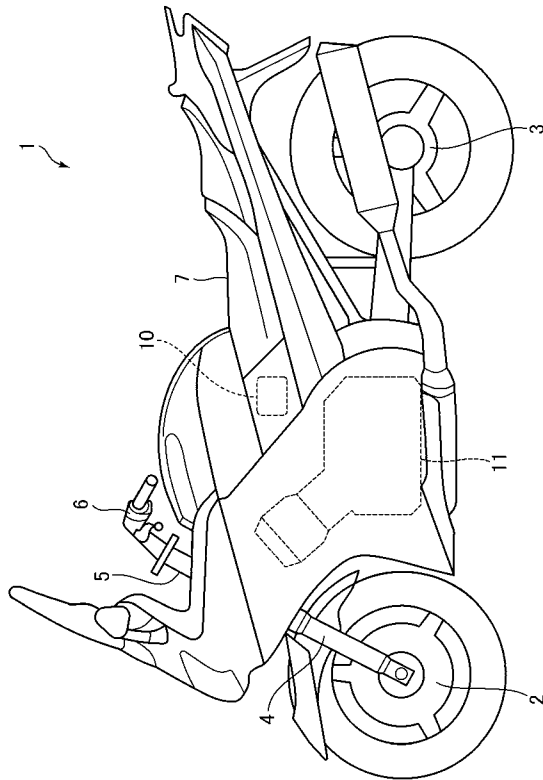
30

【0132】

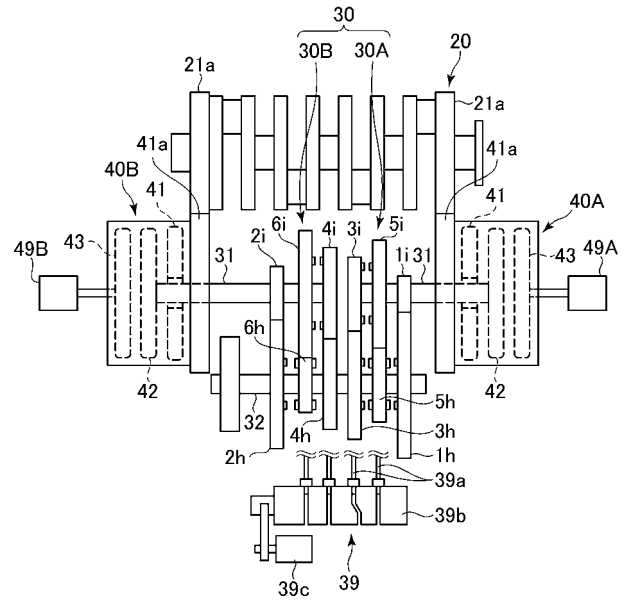
1 自動二輪車、2 前輪、1h、5i、3h、4h、6i、2h 固定ギア、5h、3i、4i、6h 可動ギア、10 制御装置、11 エンジンユニット、20 エンジン、21 クランクシャフト、30A 第1変速機構、30B 第2変速機構、31 入力軸、32 出力軸、39 シフトアクチュエータ、40A 第1クラッチ、40B 第2クラッチ、41 駆動部材、42 従動部材、49A、49B クラッチアクチュエータ、51 テーブル保持部、51a 基礎テーブル、51b 補正テーブル、53 目標アクチュエータポジション決定部、53a 基礎値演算部、53b 補正值演算部、55 変速条件判定部、57 アクチュエータ制御部、59 補正テーブル更新部、Cn 次クラッチ、Cp 前クラッチ、Gn1 可動ギア、Gn2 固定ギア、Gp1 可動ギア、Gp2 固定ギア、Tn 次変速機構、Tp 前変速機構、Se エンジン回転速度、Tcn 次クラッチの伝達トルク容量、Tcp 前クラッチの伝達トルク容量、Te エンジントルク。

40

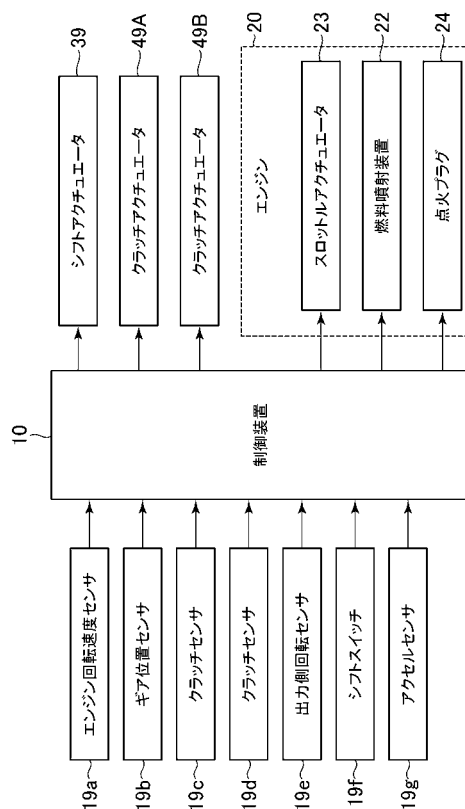
【図 1】



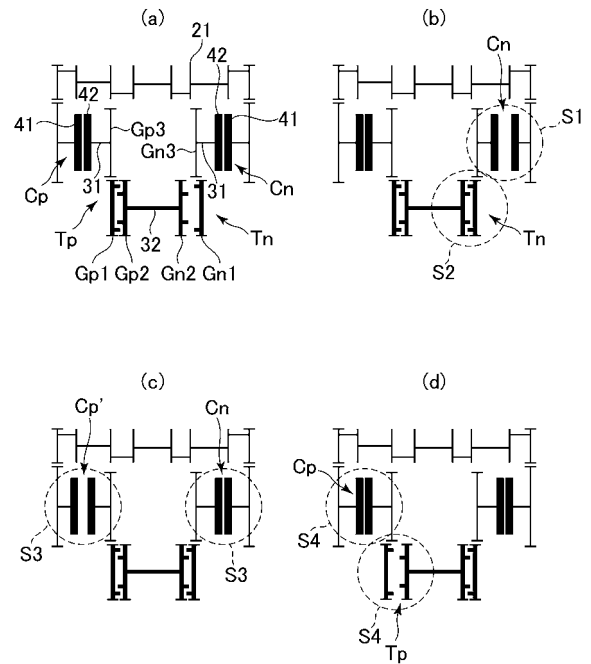
【図 2】



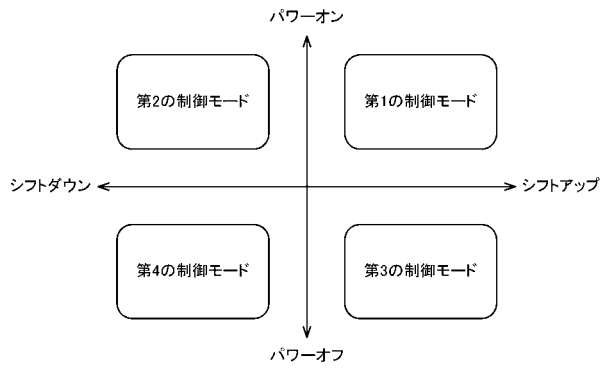
【図 3】



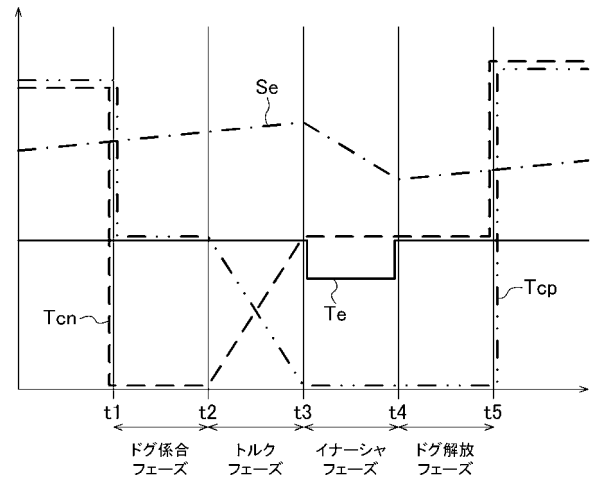
【図 4】



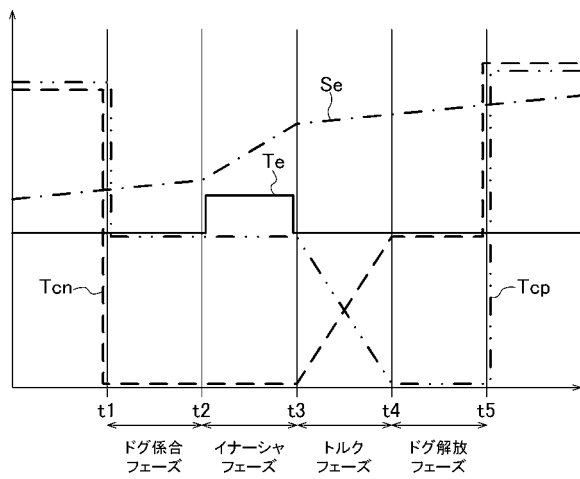
【図 5】



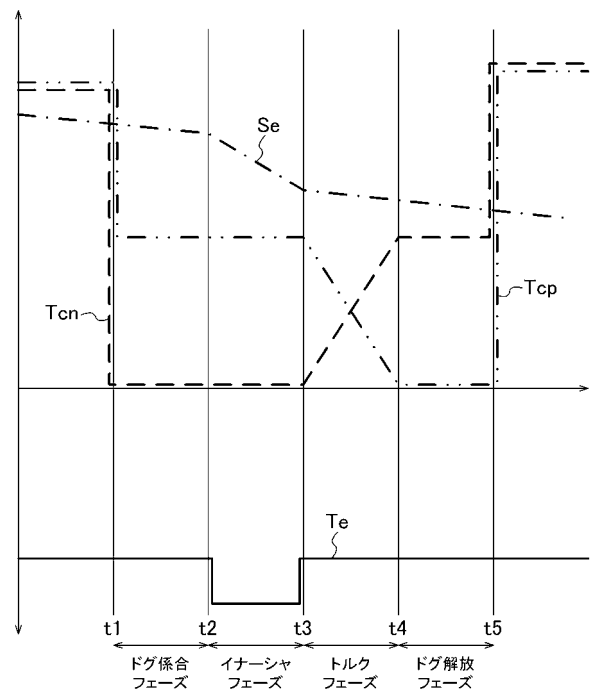
【図 6 A】



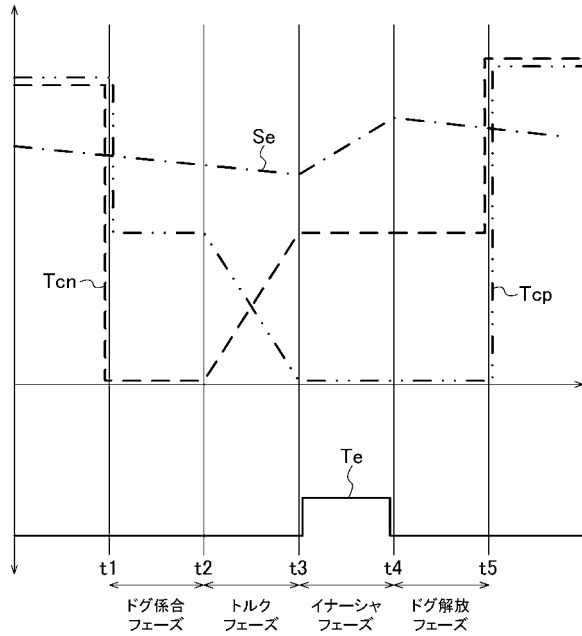
【図 6 B】



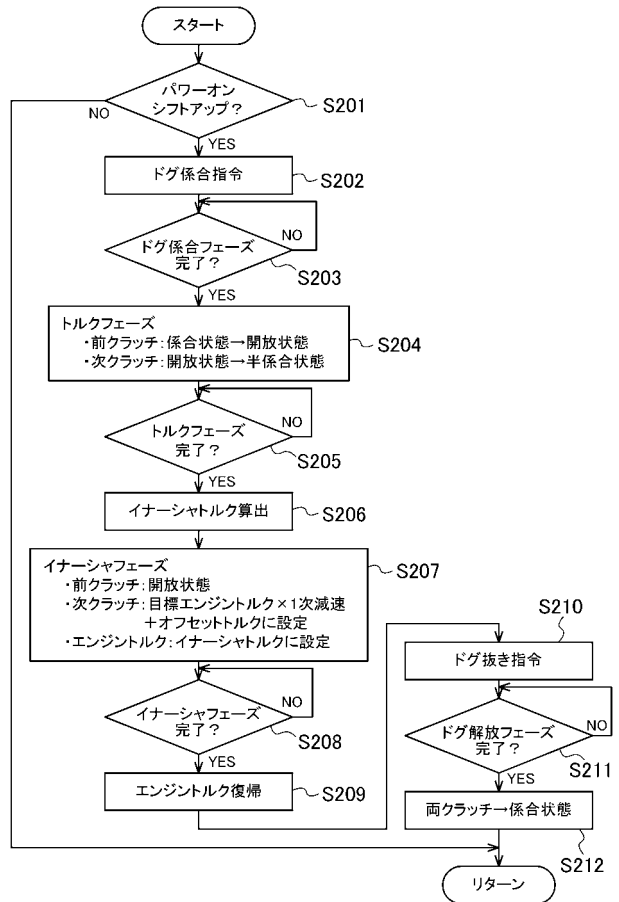
【図 6 C】



【図 6 D】



【図 7】

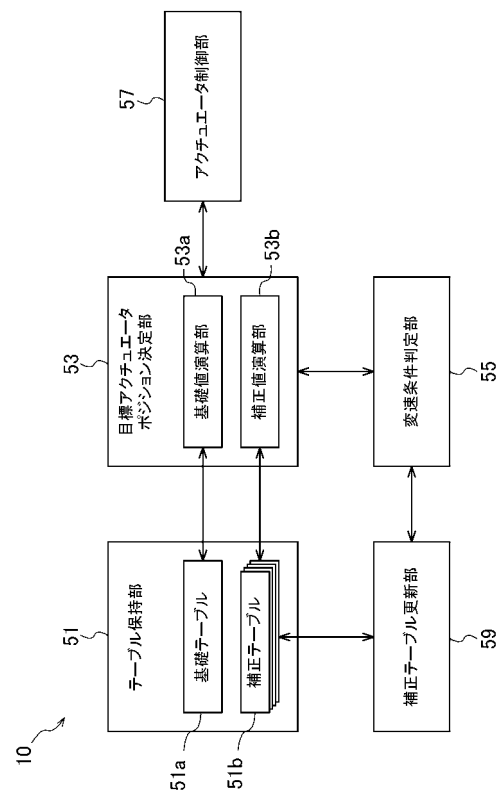


【図 8】

変速段 \ アクセル開度	0	20	40	60	80
1→2	100	100	100	100	100
2→3	100	100	100	100	100
3→4	100	100	100	100	100
4→5	100	100	100	100	100
5→6	100	100	100	100	100

(mS)

【図 9】



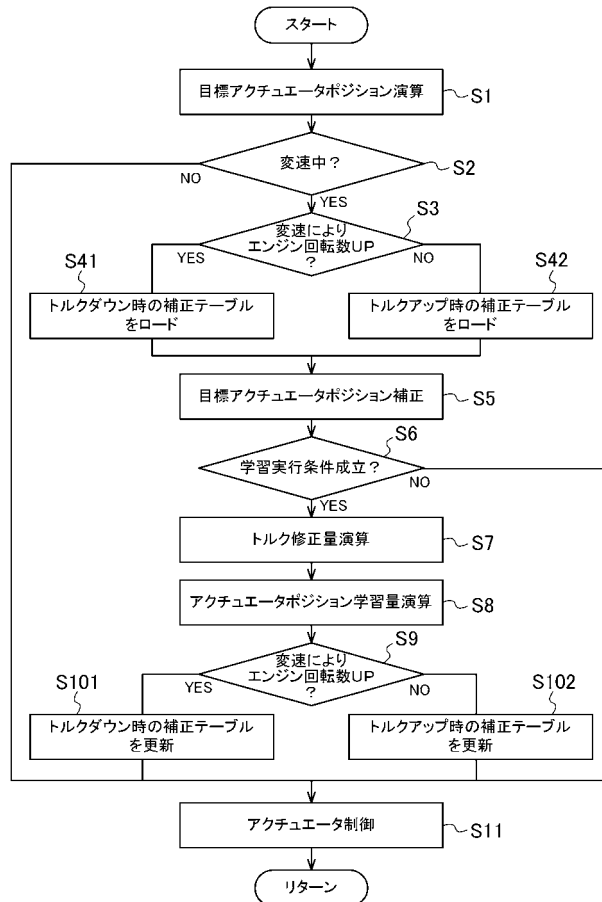
【図 10】

トルク容量 (Nm)	-30	0	30	60	90	120	150	180
アクチュエータ ポジション電圧 基礎値 (V)	5.0	3.0	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5

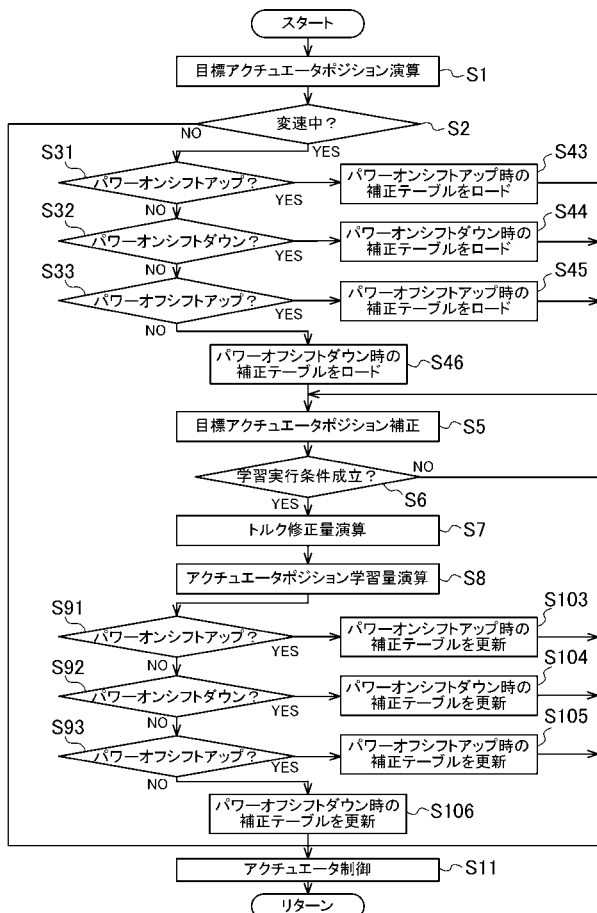
【図 11】

トルク容量 (Nm)	-30	0	30	60	90	120	150	180
アクチュエータ ポジション電圧 補正值 (V)	0.0	-0.3	-0.1	0.2	0.6	0.4	0.1	0.3

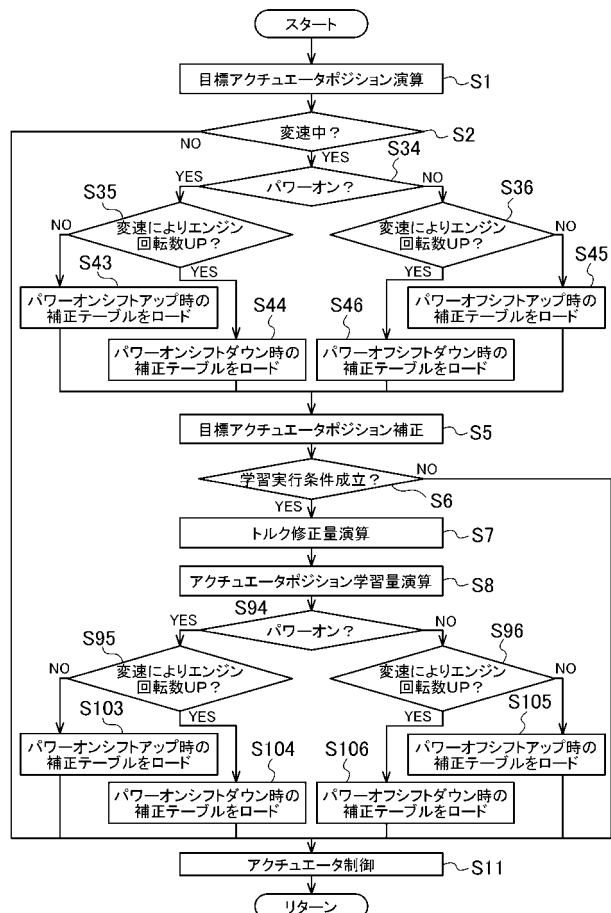
【図 12】



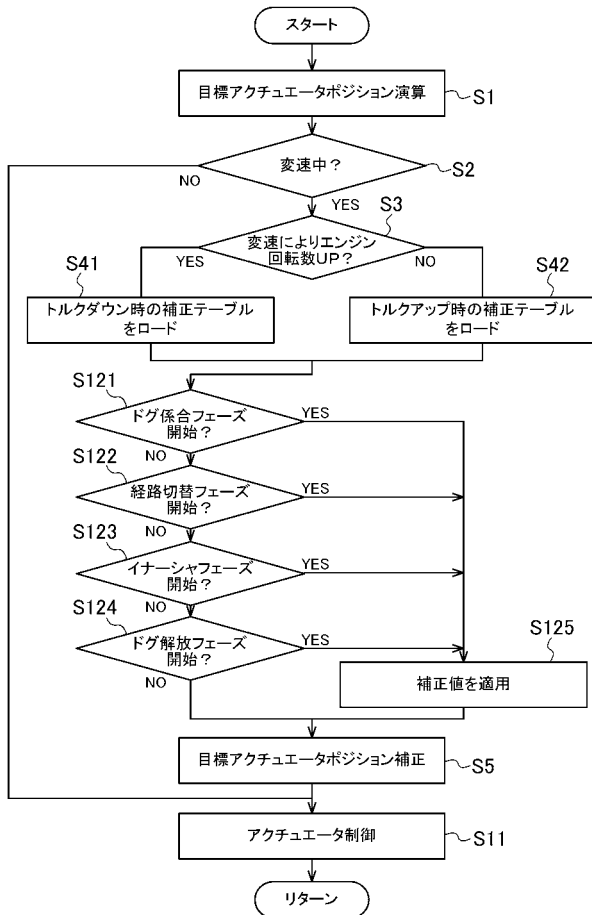
【図 13】



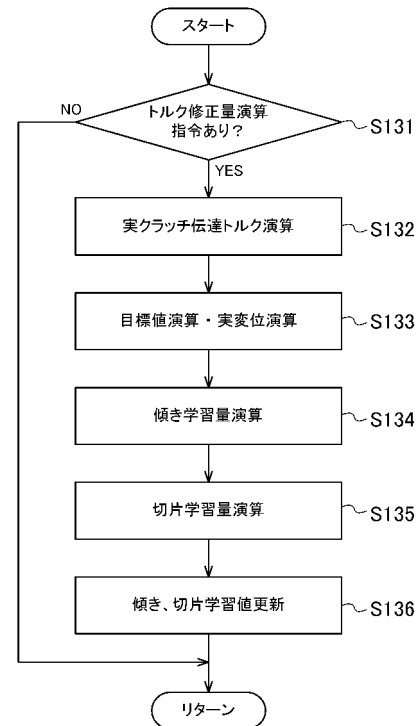
【図 14】



【図 15】



【図 16】



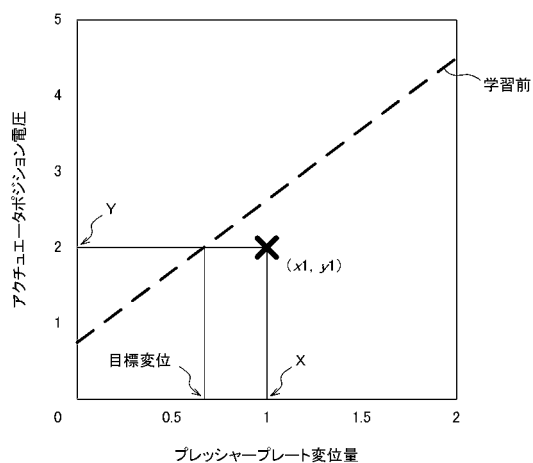
【図 17 A】

トルク容量 (Nm)	-30	0	30	60	90	120	150	180
アクチュエータ ポジション電圧 (V)	5.0	3.0	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5

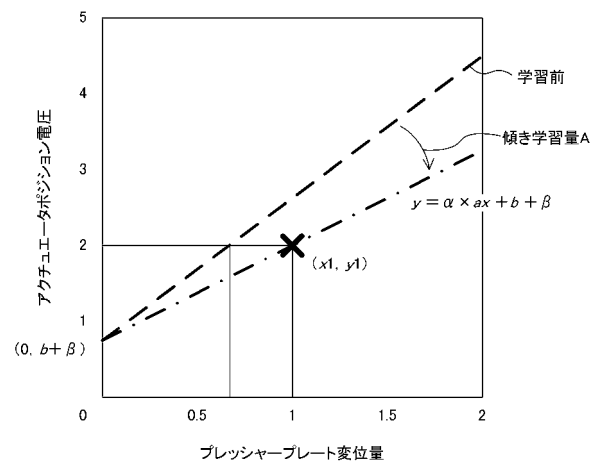
【図 17 B】

トルク容量 (Nm)	-30	0	30	60	90	120	150	180
プレッシャー プレート変位 (mm)	2	1.2	0.6	0.52	0.44	0.36	0.28	0.2

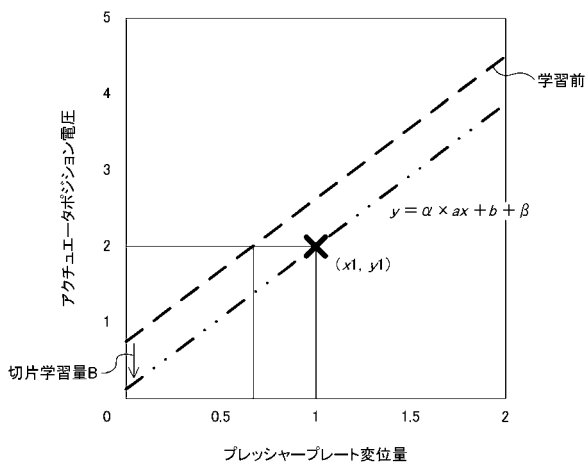
【図 18 A】



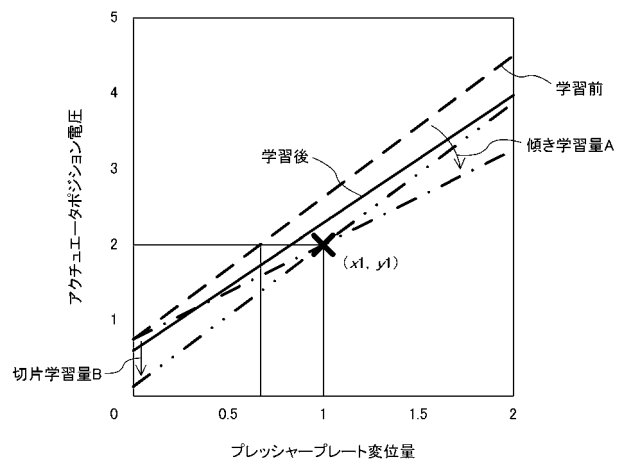
【図 18 B】



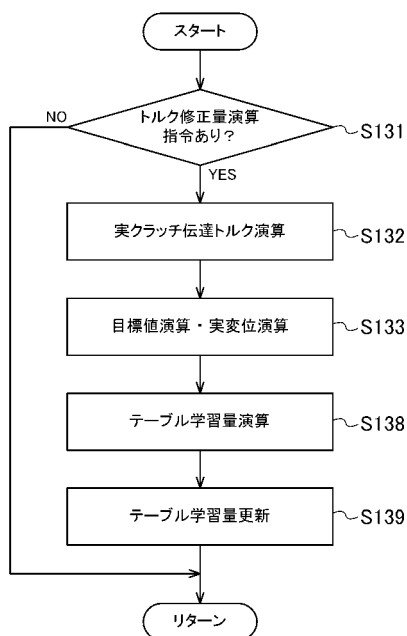
【図 18 C】



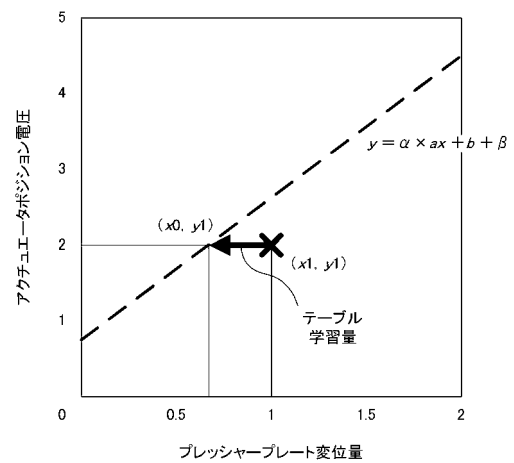
【図 18 D】



【図 19】



【図 20】



【図 2 1】

プレッシャープレート (PP)変位	補正值
$PP > 0.1\text{mm}$	0.00mm
$0.2\text{mm} > PP \geq 0.1\text{mm}$	0.12mm
$\int$	$\int$
$0.7\text{mm} > PP \geq 0.6\text{mm}$	-0.25mm
$0.8\text{mm} > PP \geq 0.7\text{mm}$	-0.13mm
$0.9\text{mm} > PP \geq 1.0\text{mm}$	-0.04mm