(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4931464号
(P4931464)
(45)発行日　平成24年5月16日(2012.5.16)　(24)登録日　平成24年2月24日(2012.2.24)

(51)Int.Cl.　F I
F16D 48/06 (2006.01)　F16D 28/00 A

請求項の数 13　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願2006-114699 (P2006-114699)
(22)出願日　平成18年4月18日 (2006.4.18)
(65)公開番号　特開2007-285447 (P2007-285447A)
(43)公開日　平成19年11月1日 (2007.11.1)
審査請求日　平成21年3月13日 (2009.3.13)

前置審査

(73)特許権者　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　100121500
弁理士　後藤　高志
(72)発明者　善野　徹
静岡県磐田市新貝２５００番地　ヤマハ発動機株式会社内

審査官　竹下　和志

(56)参考文献　特開平０２－１５９４２２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１０２３４０（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】クラッチ制御装置および車両

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
駆動側動力伝達機構と従動側動力伝達機構との間に介在する摩擦クラッチと、前記摩擦クラッチを直接または間接的に断続させる電動式のアクチュエータとを備えた車両用の自動クラッチ装置の制御を行うクラッチ制御装置であって、
前記摩擦クラッチの駆動側部分または前記駆動側動力伝達機構の回転数である駆動側回転数を検出する駆動側回転数検出装置と、
前記摩擦クラッチのクラッチ位置を検出するクラッチ位置検出装置と、
前記駆動側回転数に関連づけて設定されたクラッチ位置の目標位置を記憶する記憶装置と、
前記駆動側回転数検出装置から駆動側回転数の検出値を受け、前記記憶装置に記憶されている当該検出値に対応するクラッチ位置の目標位置に基づいて、前記摩擦クラッチの駆動制御を行う駆動制御装置と、
前記車両の非運転時に人為的操作が加えられたときに前記目標位置を変更し、前記車両の非運転時に行われる他の人為的操作が加えられるまで変更後の目標位置を維持するクラッチ位置変更装置と、を備えたクラッチ制御装置。
【請求項２】
前記記憶装置は、前記摩擦クラッチのクラッチ位置の目標位置を規定する複数種類の規定マップを記憶するマップ記憶装置であり、
前記クラッチ位置変更装置は、前記複数種類の規定マップの中から人為的操作にしたが

って選択された１または２以上の規定マップに基づいて、前記目標位置を変更する、請求項１に記載のクラッチ制御装置。
【請求項３】
前記記憶装置は、前記摩擦クラッチのクラッチ位置の目標位置を規定する規定マップを記憶するマップ記憶装置であり、
前記クラッチ位置変更装置は、前記規定マップに対して所定の補正演算処理を行い、当該補正演算処理によって得られた補正後規定マップに基づいて、前記目標位置を変更する、請求項１に記載のクラッチ制御装置。
【請求項４】
前記記憶装置は、前記摩擦クラッチのクラッチ位置の目標位置を規定する規定マップを記憶するマップ記憶装置であり、
前記マップ記憶装置は、前記規定マップを書き換え可能である、請求項１に記載のクラッチ制御装置。
【請求項５】
前記規定マップは、前記駆動側回転数と前記クラッチ位置の目標位置との関係を規定する、請求項２～４のいずれか１つに記載のクラッチ制御装置。
【請求項６】
前記駆動側動力伝達機構はエンジンを有し、
前記規定マップは、発進時におけるエンジン回転数と前記クラッチ位置の目標位置との関係を規定する、請求項２～４のいずれか１つに記載のクラッチ制御装置。
【請求項７】
前記摩擦クラッチの従動側部分または前記従動側動力伝達機構の回転数である従動側回転数を検出する従動側回転数検出装置を備え、
前記規定マップは、前記駆動側回転数と前記従動側回転数との差であるクラッチ回転数差と、前記アクチュエータの駆動速度との関係を規定する、請求項２～４のいずれか１つに記載のクラッチ制御装置。
【請求項８】
変速機を備えた車両に搭載され、
前記規定マップは、シフトアップ時またはシフトダウン時における前記クラッチ回転数差と前記アクチュエータの駆動速度との関係を規定する、請求項７に記載のクラッチ制御装置。
【請求項９】
前記摩擦クラッチの従動側部分または前記従動側動力伝達機構の回転数である従動側回転数を検出する従動側回転数検出装置を備え、
前記規定マップは、前記駆動側回転数と前記従動側回転数との差であるクラッチ回転数差と、前記クラッチ位置の目標位置との関係を規定する、請求項２～４のいずれか１つに記載のクラッチ制御装置。
【請求項１０】
変速機を備えた車両に搭載され、
前記規定マップは、シフトアップ時またはシフトダウン時における前記クラッチ回転数差と前記クラッチ位置の目標位置との関係を規定する、請求項９に記載のクラッチ制御装置。
【請求項１１】
前記自動クラッチ装置と、
請求項１に記載のクラッチ制御装置とを備えた車両。
【請求項１２】
前記自動クラッチ装置は油圧式の自動クラッチ装置である、請求項１１に記載の車両。
【請求項１３】
前記アクチュエータはモータである、請求項１１に記載の車両。
【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、自動クラッチ装置の制御を行うクラッチ制御装置、および、このクラッチ制御装置を備えた車両に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来より、電動式のアクチュエータにより摩擦クラッチの断続動作を行う自動クラッチ装置を備えた車両において、摩擦クラッチのクラッチ位置（フリクションプレートとクラッチ板との間隔）を、直接または間接的に検出可能なクラッチ位置センサを備えた車両が知られている（例えば、特許文献１参照）。
【０００３】
また、上述したようなクラッチ位置センサを備えた車両において、例えば、発進時等に、予め設定されたマップに基づいて、エンジンの回転数に応じて上記アクチュエータを駆動制御することによって上記クラッチ位置を調整する技術が知られている。この技術によれば、スムーズなシフトチェンジを行うことができる。
【特許文献１】特開２００２－０６７７４１号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
上述したような自動クラッチ装置の駆動制御は、あらゆるユーザーにとって運転性が良く感じられるように初期設定がされているが、一部のユーザー（特に、運転性を重視する傾向が強い自動二輪車のユーザー）は、発進時やシフトチェンジ時の応答性について強いこだわりを持っている場合が多く、初期設定のものでは違和感を感じてしまう場合がある。特に、急カーブの出口付近においては、ユーザーのアクセル操作に対して、ユーザーが望む通りの応答性を得ることができなければ、違和感が大きくなる。
【０００５】
本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、発進時やシフトチェンジ時の応答性を調整することができ、ユーザーの指向に応じたクラッチ接続が容易または好適に得られるクラッチ制御装置を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明に係るクラッチ制御装置は、駆動側動力伝達機構と従動側動力伝達機構との間に介在する摩擦クラッチと、前記摩擦クラッチを直接または間接的に断続させる電動式のアクチュエータとを備えた車両用の自動クラッチ装置の制御を行うクラッチ制御装置であって、前記摩擦クラッチの駆動側部分または前記駆動側動力伝達機構の回転数である駆動側回転数を検出する駆動側回転数検出装置と、前記摩擦クラッチのクラッチ位置を検出するクラッチ位置検出装置と、前記駆動側回転数に関連づけて設定されたクラッチ位置の目標位置を記憶する記憶装置と、前記駆動側回転数検出装置から駆動側回転数の検出値を受け、前記記憶装置に記憶されている当該検出値に対応するクラッチ位置の目標位置に基づいて、前記摩擦クラッチの駆動制御を行う駆動制御装置と、前記車両の非運転時に人為的操作が加えられたときに前記目標位置を変更し、前記車両の非運転時に行われる他の人為的操作が加えられるまで変更後の目標位置を維持するクラッチ位置変更装置と、を備えたものである。
【０００７】
上記クラッチ制御装置によれば、人為的操作によってクラッチ位置の目標位置を変更することにより、摩擦クラッチのクラッチ位置の変化態様を好適に変更することができる。例えば、機敏な発進動作を行いたい場合には、摩擦クラッチの接続動作が早くなるように上記目標位置を調整し、また、緩やかな発進動作を行いたい場合には、摩擦クラッチの接続動作が遅くなるように上記目標位置を調整すること等により、ユーザーの指向に合致した応答性を得ることができる。

【発明の効果】
【０００８】
本発明によれば、車両の発進時やシフトチェンジ時の応答性を調整することができ、ユーザーの指向に応じたクラッチ接続を容易または好適に得ることが可能となる。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００９】
本願発明者は、少なくとも摩擦クラッチの駆動側（摩擦クラッチの駆動側部分または駆動側動力伝達機構）の回転数（＝駆動側回転数）を検出する駆動側回転数検出装置とクラッチ位置を検出するクラッチ位置検出装置とを備えたクラッチ制御装置を開発する過程で、次のようなことを新たに知見するにいたった。それは、駆動側回転数に関連づけて設定されたクラッチ位置の目標位置（以下、目標クラッチ位置という）を記憶しておき、クラッチ位置がその目標クラッチ位置になるように自動クラッチ装置の制御を行う場合、制御方法の内容を変更しなくても、目標クラッチ位置をわずかに変更するだけで、応答性が変化するということである。
【００１０】
その理由は、目標クラッチ位置を従来よりも接続側に設定すると、今までよりクラッチの回転数差の収束が早くなることにあると考えられ、本願発明者はそのことに着目した。例えば、変速時で考えてみると、半クラッチの時間が短くなり、応答性が向上する。また、発進時で考えてみると、クラッチの従動側（摩擦クラッチの従動側部分または従動側動力伝達機構）の回転数（＝従動側回転数）の上昇が速くなる。その結果、車速の増加度合いが大きくなり、応答性が向上する。このように、目標クラッチ位置を接続側に変更することで、半クラッチ状態を短縮でき、応答性を向上させることができる。本願発明者は、この連鎖を利用し、人為的に目標クラッチ位置を変更することで、容易に応答性を調整可能にすることができるクラッチ制御装置を発明するに至った。
【００１１】
以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。
【００１２】
図１に示すように、本実施形態に係る鞍乗型車両は自動二輪車１０である。自動二輪車１０は、骨格をなす車体フレーム１１と、乗員が着座するシート１６とを備えている。シート１６に着座した乗員は、車体フレーム１１を跨いで乗車する。なお、本発明において、車両の形状としては、図１に示したものに限定されず、また、車両の最高速度や排気量、車両の大小等も限定されない。また、本発明に係る鞍乗型車両は、シートの前方に燃料タンクが配置されているいわゆるモーターサイクル型の自動二輪車に限らず、他の型式の自動二輪車等であってもよい。また、自動二輪車に限らず、四輪バギー等の他の鞍乗型車両であってもよい。
【００１３】
以下の説明では、前後左右の方向は、シート１６に着座した乗員から見た方向を言うものとする。車体フレーム１１は、ステアリングヘッドパイプ１２と、ステアリングヘッドパイプ１２から後方斜め下向きに延びるメインフレーム１３と、メインフレーム１３の中途部から後方斜め上向きに延びる左右のシートレール１４と、メインフレーム１３の後端部とシートレール１４の中途部とに接続された左右のシートピラーチューブ１５とを備えている。
【００１４】
ステアリングヘッドパイプ１２には、フロントフォーク１８を介して前輪１９が支持されている。シートレール１４の上には、燃料タンク２０およびシート１６が支持されている。シート１６は、燃料タンク２０の上方からシートレール１４の後端部に向かって延びている。燃料タンク２０は、シートレール１４の前半部の上方に配置されている。
【００１５】
メインフレーム１３の後端部には、左右一対のリヤアームブラケット２４が設けられている。なお、ここではメインフレーム１３に設けられたリヤアームブラケット２４等は、

車体フレーム１１の一部をなすものとする。

【００１６】

リヤアームブラケット２４は、メインフレーム１３の後端部から下向きに突出している。これらリヤアームブラケット２４にはピボット軸３８が設けられ、ピボット軸３８にリヤアーム２５の前端部が揺動自在に支持されている。リヤアーム２５の後端部には後輪２６が支持されている。

【００１７】

また、車体フレーム１１には、後輪２６を駆動するエンジンユニット２８が支持されている。クランクケース３５は、メインフレーム１３に吊り下げられた状態で支持されている。なお、本実施形態において、エンジンユニット２８は、ガソリンエンジン（図示せず）を備えているが、エンジンユニット２８が備えるエンジンはガソリンエンジン等の内燃機関に限定されず、モータエンジン等であってもよい。また、上記エンジンは、ガソリンエンジンとモータエンジンとを組み合わせたものであってもよい。

【００１８】

自動二輪車１０は、フロントカウル３３と、左右のレッグシールド３４とを備えている。レッグシールド３４は運転者の脚部の前方を覆うカバー部材である。

【００１９】

また、図１には示していないが、自動二輪車１０の右側の下部には、ブレーキペダルが設けられている。上述したブレーキペダルは、後輪２６を制動させるためのものである。また、前輪１９は、ハンドル４１の右グリップ４１Ｒ（図２参照）近傍に設けられたブレーキレバー（図示せず）を操作することにより制動される。

【００２０】

図２は、図１に示した自動二輪車の駆動系の構成図である。ハンドル４１（図１も参照）の右グリップ４１Ｒは、アクセルグリップを構成し、このアクセルグリップにはスロットル入力センサ４２が装着されている。このスロットル入力センサ４２は、乗員によるアクセル入力（スロットル開度入力）を検出する。また、ハンドル４１の左グリップ４１Ｌ側には、シフトスイッチ４３が設けられている。シフトスイッチ４３は、シフトアップスイッチ４３ａとシフトダウンスイッチ４３ｂとからなり、手動操作によりシフトポジションをニュートラルから最高速（本実施形態では６速）までの間で増加または減少させることができる。さらに、ハンドル４１の中央部には、現在のシフトポジション等を表示するインジケータ４５が設けられている。

【００２１】

吸気通路を構成するスロットル４７にはスロットル弁４６が装着されている。スロットル弁４６の弁軸４８の右側端部には、スロットル駆動アクチュエータ４９が設けられるとともに、左側端部にはスロットル開度センサ５０が設けられている。この弁軸４８に装着されたスロットル駆動アクチュエータ４９およびスロットル開度センサ５０からＤＢＷ（ドライブバイワイヤ）５１が構成されている。ＤＢＷ５１は、スロットル開度センサ５０の検出結果に応じて、スロットル駆動アクチュエータ４９によりスロットル４７を開閉駆動するものである。

【００２２】

図示しないエンジンに接続されるクランク軸５２の右側端部には、エンジン回転数センサ５３が設けられている。クランク軸５２は、湿式多板式のクラッチ５４を介してメイン軸５５に連結されている。クラッチ５４は、クラッチハウジング５４ａとクラッチボス５４ｂとを備えている。クラッチハウジング５４ａには複数のフリクションプレート５４ｃが取り付けられているとともに、クラッチボス５４ｂには複数のクラッチプレート５４ｄが取り付けられている。各クラッチプレート５４ｄは、隣り合うフリクションプレート５４ｃ、５４ｃの間に配置されている。なお、本発明において、摩擦クラッチは湿式多板式のクラッチに限定されず、例えば、乾式クラッチでもよく、単板式のクラッチでもよい。メイン軸５５には、多段（図２では６段）の変速ギア５７が装着されるとともに、メイン軸回転数センサ５６が設置されている。メイン軸５５に装着された各変速ギア５７は、メ

イン軸５５と平行に配置されたドライブ軸５８上に装着された変速ギア５９と噛み合っている。なお、図２では、説明の便宜上、変速ギア５７と変速ギア５９とを分離して示している。

【００２３】

これら変速ギア５７および変速ギア５９は、選択されたギア以外は、いずれか一方または両方がメイン軸５５またはドライブ軸５８に対して空転状態で装着されている。したがって、メイン軸５５からドライブ軸５８への駆動力の伝達は、選択された一対の変速ギアのみを介して行われる。

【００２４】

変速ギア５７および変速ギア５９を選択してギアチェンジを行う動作は、シフトカム７９により行われる。シフトカム７９には、複数（図２では３本）のカム溝６０が形成され、各カム溝６０にシフトフォーク６１が装着される。各シフトフォーク６１は、それぞれメイン軸５５およびドライブ軸５８の所定の変速ギア５７、５９に係合している。シフトカム７９が回転することにより、シフトフォーク６１がカム溝６０に沿って軸方向に移動し、シフトカム７９の回転角度に応じた位置の一対の変速ギア５７、５９がメイン軸５５およびドライブ軸５８に対してスプライン嵌合される。そして、スプライン嵌合された一対の変速ギア５７、５９によって、メイン軸５５からドライブ軸５８へ駆動力が伝達される。なお、これら変速ギア５７、５９およびシフトカム７９により変速機８０が構成される。

【００２５】

上述したクラッチ５４および変速機８０は、それぞれ、クラッチアクチュエータ６３およびシフトアクチュエータ６５により駆動される。クラッチアクチュエータ６３は、油圧伝達機構６４、ロッド７１、レバー７２、ピニオン７３およびラック７４を介してクラッチ５４と接続されている。油圧伝達機構６４は、油圧シリンダ６４ａ、オイルタンク（図示せず）等を備え、クラッチアクチュエータ６３の駆動により油圧を発生させ、その油圧をロッド７１に伝達させる機構である。クラッチアクチュエータ６３の駆動によりロッド７１が矢印Ａのように往復動作し、レバー７２が矢印Ｂのように回動し、これにより、クラッチ５４がラック７４の移動方向に応じて接続または切断される。なお、本実施形態において、クラッチアクチュエータ６３として電動モータを採用しているが、本発明においてはこれに限定されず、例えば、ソレノイドや電磁弁等であってもよい。上述したクラッチ５４、クラッチアクチュエータ６３、油圧伝達機構６４、ロッド７１、レバー７２、ピニオン７３、ラック７４、および、クラッチアクチュエータ６３の駆動制御を行うＥＣＵ１００（図３参照）から本発明にいう自動クラッチ装置７７が構成されている。

【００２６】

シフトアクチュエータ６５は、減速機構６６、ロッド７５およびリンク機構７６を介してシフトカム７９と接続されている。減速機構６６は、複数の減速ギア（図示せず）を備えている。ギアチェンジの際には、シフトアクチュエータ６５の駆動によりロッド７５が矢印Ｃのように往復運動し、リンク機構７６を介してシフトカム７９が所定角度だけ回転する。これによりカム溝６０に沿ってシフトフォーク６１が所定量だけ軸方向に移動し、一対の変速ギア５７、５９がそれぞれ、メイン軸５５およびドライブ軸５８に固定状態となり、メイン軸５５からドライブ軸５８に駆動力が伝達される。なお、本実施形態において、シフトアクチュエータ６５として電動モータを採用しているが、本発明においてはこれに限定されず、例えば、ソレノイドや電磁弁等であってもよい。

【００２７】

クラッチアクチュエータ６３に接続された油圧伝達機構６４には、上記ピストンのストローク位置を検出することによってクラッチ位置（フリクションプレート５４ｃとクラッチプレート５４ｄとの間隔）を検出するクラッチ位置センサ６８が設置されている。なお、本実施形態では、クラッチ位置センサ６８により、上記ピストンのストローク位置を検出することによって、クラッチ位置を検出するように構成されているが、これに限定されず、クラッチアクチュエータ６３とクラッチ５４との間に設けられている伝達機構の位置

を検出するようにしてもよい。例えば、ロッド７１や、ラック７４の位置を検出するようにしてもよい。また、本実施形態のように、検出されたピストンのストローク位置から間接的にクラッチ位置を取得する場合に限定されず、フリクションプレート５４ｃとクラッチプレート５４ｄとの距離をセンサにより直接測定するようにしてもよい。また、ドライブ軸５８には車速センサ６９が設置されている。さらに、シフトカム７９にはギアポジション（シフトカムの回転量）を検出するギアポジションセンサ７０が設置されている。

【００２８】

シフトアップスイッチ４３ａまたはシフトダウンスイッチ４３ｂの操作に応じて、後述するＥＣＵ１００（エンジン制御装置）が、クラッチアクチュエータ６３およびシフトアクチュエータ６５の駆動制御を行うことによってシフトチェンジが行われる。具体的には、クラッチアクチュエータ６３によるクラッチ５４の切断→シフトアクチュエータ６５による変速ギア５７、５９のギアチェンジ→クラッチアクチュエータ６３によるクラッチ５４の接続の一連の動作が、所定のプログラムやマップに基づいて行われる。

【００２９】

図３は、自動二輪車１０に搭載された制御システムの全体構成を示すブロック図である。ＥＣＵ１００が備えるメインマイコン９０にはドライブ回路９３を介して駆動系装置群１１０が接続されている。駆動系装置群１１０は、図４に示すように、スロットル駆動アクチュエータ４９、インジケータ４５、クラッチアクチュエータ６３およびシフトアクチュエータ６５（図２も参照）から構成されている。

【００３０】

ドライブ回路９３は、メインマイコン９０から供給されるドライブ信号に応じて、駆動系装置群１１０を構成する各装置に適正な電流をバッテリ９７から供給する。また、メインマイコン９０にはセンサ・スイッチ群１２０が接続されている。センサ・スイッチ群は、図５に示すように、スロットル入力センサ４２、シフトスイッチ４３、スロットル開度センサ５０、エンジン回転数センサ５３、メイン軸回転数センサ５６、クラッチ位置センサ６８、車速センサ６９およびギアポジションセンサ７０（図２も参照）から構成されており、これら各センサの検出結果がメインマイコン９０に入力されるようになっている。メインマイコン９０は、上記各センサから入力した検出結果に基づいて、駆動系装置群１１０を構成する各装置に対してドライブ信号を供給して駆動制御を行う。

【００３１】

メインマイコン９０は、ＲＯＭ９１、ＲＡＭ９２およびＥＥＰＲＯＭ９４を備えている。ＲＯＭ９１には、クラッチアクチュエータ制御プログラム９１ａおよびシフトアクチュエータ制御プログラム９１ｂが記憶されている。クラッチアクチュエータ制御プログラム９１ａは、後述する規定マップ９４ａを参照してクラッチアクチュエータ６３の駆動制御を行うためのプログラムである。また、シフトアクチュエータ制御プログラム９１ｂは、シフトアクチュエータ６５の駆動制御を行うためのプログラムである。なお、ＲＯＭ９１に記憶されているこれらプログラムは消去不可能であるとともに、ＲＯＭ９１には新たなプログラム等を書き込むことも不可能である。

【００３２】

上述したクラッチアクチュエータ制御プログラム９１ａまたはシフトアクチュエータ制御プログラム９１ｂが実行されるときには、ＲＡＭ９２に展開された後、メインマイコン９０によって読み込まれる。そして、メインマイコン９０は、ＲＡＭ９２に展開されたこれらプログラムに基づいて、クラッチアクチュエータ６３およびシフトアクチュエータ６５の駆動制御を行うのである。

【００３３】

ＥＥＰＲＯＭ９４は、データの書き換えおよび消去が可能な記憶媒体である。ＥＥＰＲＯＭ９４には、クラッチ位置の目標位置（目標クラッチ位置）を規定する規定マップ９４ａが記憶されている。なお、後に図６を用いて説明するが、規定マップ９４ａは、自動二輪車１０の走行状態（発車時、シフトアップ時、シフトダウン時）に応じて、複数種類記憶されている。メインマイコン９０は、クラッチアクチュエータ制御プログラム９１ａと

、これら複数種類の規定マップ９４ａのうち、選択された規定マップとに基づいて、クラッチ位置センサ６８の検出結果を参照しながらクラッチアクチュエータ６３の駆動制御を行う。なお、このＥＥＰＲＯＭ９４は、本発明にいうマップ記憶装置に該当する。また、本実施形態においては、このメインマイコン９０を備えたＥＣＵ１００が、本発明にいうクラッチ制御装置に該当する。

【００３４】

バッテリ９７と接続された電源回路９８は、キースイッチ（図示せず）と連動してオン／オフが切り換えられるメインスイッチ９６を備えている。メインスイッチ９６がオンになると、電源回路９８は、バッテリ９７の電圧をメインマイコン９０の駆動用電圧に変換してメインマイコン９０に供給する。

【００３５】

図６は、図３に示したＥＥＰＲＯＭ９４に記憶されている規定マップ９４ａを示す図である。実施形態に係る自動二輪車１０では、所定の操作に応じて、３種類の走行モード（機敏モード、標準モード、緩やかモード）のなかから、一の走行モードを選択することができるようになっている。この走行モードの選択は、人為的操作にしたがって行われる。なお、人為的操作の具体的方法は何ら限定されない。例えば、整備員等が自動二輪車１０の車体の内部に設けられたスイッチ等を操作することによって行われてもよい。また、上記走行モードの選択を自動二輪車１０の乗員が行うことができるように、上記スイッチ等が、例えば、ハンドル４１の所定位置に設置されていてもよい。また、シフトスイッチ４３など既存のスイッチを流用しても良い。

【００３６】

また、実施形態に係る自動二輪車１０では、各走行モードにおいて、走行状態に応じた規定マップが選択され、この選択された規定マップに基づいてクラッチアクチュエータ６３の駆動制御が行われる。例えば、標準モードにおいては、発車時には発車用規定マップ２ａが選択され、シフトアップ時にはシフトアップ用規定マップ２ｂ～２ｅが選択され、シフトダウン時にはシフトダウン用規定マップ２ｆ～２ｉが選択される。

【００３７】

本実施形態では、クラッチ５４の切断状態から接続状態までの間の所定のクラッチ位置（以下、初期クラッチ位置という）の前後において、用いられるシフトアップ用規定マップが異なる。クラッチ５４の切断状態から上記初期クラッチ位置までにおけるクラッチアクチュエータ６３の駆動態様は、規定マップ１ｂ、２ｂ、３ｂにより規定される。また、上記初期クラッチ位置以降のクラッチアクチュエータ６３の駆動態様は、規定マップ１ｃ～１ｅ、２ｃ～２ｅ、３ｃ～３ｅにより規定される。なお、上記初期クラッチ位置以降の規定マップは、シフトアップする段数毎に異なるものが選択される。

【００３８】

また、本実施形態では、上述したシフトアップ用規定マップの場合と同様に、上記初期クラッチ位置の前後において、用いられるシフトダウン用規定マップが異なる。クラッチ５４の切断状態から上記初期クラッチ位置までにおけるクラッチ６３の駆動態様は、規定マップ１ｆ、２ｆ、３ｆにより規定される。また、上記初期クラッチ位置以降のクラッチ６３の駆動態様は、規定マップ１ｇ～１ｉ、２ｇ～２ｉ、３ｇ～３ｉにより規定される。なお、上記初期クラッチ位置以降の規定マップは、シフトダウンする段数毎に異なるものが選択される。

【００３９】

図７は、発進時における自動二輪車１０の状態推移を示す図である。同図（ａ）には、発進開始から終了までの間の目標クラッチ位置の時間推移が示されている。また、同図（ｂ）には、発進開始から終了までの間のクラッチ５４の駆動側および従動側の回転数の時間推移が示されている。なお、クラッチ５４の駆動側の回転数は、エンジン回転数センサ５３により測定することが可能である。また、クラッチ５４の従動側の回転数は、メイン軸回転数センサ５６により測定することが可能である。

【００４０】

図７（ａ）に示すように、自動二輪車１０の発進の際には、クラッチ５４の切断状態から、発進用規定マップに基づいてクラッチ５４が徐々に接続していき、半クラッチ状態を経て、接続状態となる。また、図７（ｂ）に示すように、このクラッチ５４の接続工程において、クラッチ従動側の回転数がクラッチ駆動側の回転数に徐々に近づいていき、クラッチ５４の接続状態では、両回転数が等しくなる。なお、図７（ａ）および（ｂ）において、実線で示したものは、上記標準モードが選択された場合を示しており、破線で示したものは、上記機敏モードが選択された場合を示している。図７（ｂ）の破線は、機敏モードにおけるクラッチ従動側の回転数を示している。なお、ここでは、目標クラッチ位置の変更による応答性の向上が理解しやすいように、モードの違いにかかわらず、クラッチ駆動側の回転数がほぼ同じになるような制御を行っている。つまり、上記機敏モードでは、スロットル開度が若干開き側に制御されており、クラッチ駆動側の回転数は標準モードのときと同様に変化する。ただし、機敏モードはこのような制御を伴うものに限定される訳ではない。

【００４１】

本実施形態では、３つの走行モード（機敏モード、標準モードおよび緩やかモード）のいずれかを選択することにより、発進時におけるクラッチ位置の時間推移を変更することが可能となる。

【００４２】

図８は、各走行モードにおける発進用規定マップを示す図である。発進用規定マップ１ａ、２ａ、３ａは、いずれも、エンジン回転数と目標クラッチ位置との関係を示すマップである。ＥＣＵ１００は、選択された走行モードに対応する発進用規定マップに基づいて、クラッチアクチュエータ６３の駆動制御を行う。すなわち、各エンジン回転数ｎ１～ｎ４において、クラッチ位置が、選択された発進用規定マップが示す目標クラッチ位置となるように、クラッチアクチュエータ６３の駆動制御を行う。

【００４３】

図８に示すように、機敏モードの発進用規定マップ１ａにおけるエンジン回転数ｎ２～ｎ４での目標クラッチ位置は、標準モードの発進用規定マップ２ａにおける目標クラッチ位置よりもクラッチ接続側（図８の下側）にずれている。これにより、機敏モードでは、標準モードと比較して、アクセル操作に応じて機敏な発進動作となる。また、緩やかモードの発進用規定マップ３ａにおけるエンジン回転数ｎ２～ｎ４での目標クラッチ位置は、標準モードの発進用規定マップ２ａにおける目標クラッチ位置よりもクラッチ切断側（図８の上側）にずれている。これにより、緩やかモードでは、標準モードと比較して、アクセル操作に応じて緩やかな発進動作となる。

【００４４】

図７では、上述したように、標準モードが選択されたときの時間推移が実線にて示されているとともに、機敏モードが選択されたときの時間推移が破線にて示されている。図７に示すように、機敏モードでは、標準モードと比較して、クラッチの接続時間が短くなっている。また、機敏モードでは、標準モードと比較して、クラッチ５４の駆動側と従動側との回転数が等しくなるまでの時間が短くなっている。したがって、機敏モードでは、標準モードと比較してアクセル操作に応じて機敏な発進動作となる。

【００４５】

図９は、シフトアップ時における自動二輪車１０の状態推移を示す図である。なお、図９は、１速から２速にシフトアップする場合を示している。同図（ａ）には、シフトアップの開始から終了までの間のクラッチ位置の時間推移が示されている。また、同図（ｂ）には、シフトアップの開始から終了までの間の変速ギア位置の時間推移が示されている。なお、変速ギア位置は、ギアポジションセンサ７０により検出することが可能である。

【００４６】

図９（ａ）および（ｂ）に示すように、自動二輪車１０のシフトアップの際には、クラッチ５４の接続状態から一定速度でクラッチ５４が切断されていき、ギアチェンジ（図９では、１速から２速）が行われる。そして、ギアチェンジが行われた後、シフトアップ用

規定マップ１ｂ～１ｅ、２ｂ～２ｅ、３ｂ～３ｅに基づいてクラッチ５４が徐々に接続していき、半クラッチ状態を経てクラッチ５４が接続状態となる。本実施形態では、３つの走行モードのいずれかを選択することにより、シフトアップ時のクラッチ接続工程におけるクラッチ位置の時間推移を変更することが可能となる。

【００４７】

本実施形態においては、クラッチオフ状態から図９に示す初期クラッチ位置に達するまでの間（ｔ２からｔ３までの間）は、シフトアップ用規定マップ１ｂ、２ｂまたは３ｂによってクラッチアクチュエータ６３の駆動制御が行われ、初期クラッチ位置からクラッチオン状態に達するまでの間（ｔ３からｔ５までの間）は、シフトアップ用規定マップ１ｃ、２ｃまたは３ｃによってクラッチアクチュエータ６３の駆動制御が行われる。

【００４８】

図１０は、各走行モードにおけるクラッチオフ状態から初期クラッチ位置までの間に用いられるシフトアップ用規定マップを示す図である。このシフトアップ用規定マップ１ｂ、２ｂ、３ｂは、いずれも、クラッチ回転数差と目標クラッチ位置との関係を示すマップである。なお、クラッチ回転数差は、クラッチハウジング５４ａとクラッチボス５４ｂとの回転数差であり、クランク軸５２（図２参照）の回転数（エンジン回転数）と、メイン軸５５の回転数との差と同一である。このクラッチ回転数差は、エンジン回転数センサ５３とメイン軸回転数センサ５６とを用いて算出することが可能である。

【００４９】

ＥＣＵ１００は、選択された走行モードに対応するシフトアップ用規定マップに基づいて、クラッチアクチュエータ６３の駆動制御を行う。すなわち、各クラッチ回転数差（－ｖ２、－ｖ１、０、ｖ１、ｖ２）において、クラッチ位置が、選択されたシフトアップ用規定マップが示す目標クラッチ位置となるように、クラッチアクチュエータ６３の駆動制御を行う。

【００５０】

図１０に示すように、機敏モードのシフトアップ用規定マップ１ｂにおけるクラッチ回転数差（－ｖ２、－ｖ１、０、ｖ１、ｖ２）での目標クラッチ位置は、標準モードのシフトアップ用規定マップ２ｂにおける目標クラッチ位置よりも、クラッチ接続側（図１０の下側）にずれている。これにより、機敏モードでは、シフトアップスイッチ４３ａ（図２参照）の操作に応じて機敏なシフトアップ動作となる。また、緩やかモードのシフトアップ用規定マップ３ｂにおける各クラッチ回転数差での目標クラッチ位置は、標準モードのシフトアップ用規定マップ２ｂにおける目標クラッチ位置よりも、クラッチ切断側（図１０の上側）にずれている。これにより、緩やかモードでは、標準モードと比較して、シフトアップスイッチ４３ａの操作に応じて緩やかなシフトアップ動作となる。

【００５１】

図１１は、各走行モードにおける初期クラッチ位置からクラッチオン状態までの間に用いられるシフトアップ用規定マップを示す図である。なお、これらシフトアップ用規定マップは、１速から２速へのシフトアップ時に用いられる規定マップである。このシフトアップ用規定マップ１ｃ、２ｃ、３ｃは、いずれも、クラッチ回転数差とクラッチアクチュエータ６３の回転速度との関係を示すマップである。ＥＣＵ１００は、選択された走行モードに対応するシフトアップ用規定マップに基づいて、クラッチアクチュエータ６３の駆動制御を行う。すなわち、各クラッチ回転数差（Δ１、Δ２、Δ３）において、選択されたシフトアップ用規定マップが示す回転速度となるように、クラッチアクチュエータ６３の駆動制御を行う。なお、クラッチアクチュエータ６３の回転速度が決定されると、目標クラッチ位置も一義的に決定される。

【００５２】

図１１に示すように、機敏モードのシフトアップ用規定マップ１ｃにおける各クラッチ回転数差（Δ１、Δ２、Δ３）でのクラッチアクチュエータ６３の回転速度は、標準モードのシフトアップ用規定マップ２ｃにおける回転速度よりも速くなっている。これにより、機敏モードでは、標準モードと比較して機敏なシフトアップ動作となる。また、緩やか

モードのシフトアップ用規定マップ３ｃにおける各クラッチ回転数差でのクラッチアクチュエータ６３の回転速度は、標準モードのシフトアップ用規定マップ２ｃにおける回転速度よりも遅くなっている。これにより、緩やかモードでは、標準モードと比較して緩やかなシフトアップ動作となる。

【００５３】

図１２は、シフトダウン時における自動二輪車１０の状態推移を示す図である。なお、図１２は、２速から１速にシフトダウンする場合を示している。同図（ａ）には、シフトダウンの開始から終了までの間のクラッチ位置の時間推移が示されている。また、同図（ｂ）には、シフトダウンの開始から終了までの間の変速ギア位置の時間推移が示されている。

【００５４】

図１２（ａ）および（ｂ）に示すように、自動二輪車１０のシフトダウンの際には、クラッチ５４の接続状態から一定速度でクラッチ５４が切断されていき、ギアチェンジ（図１２では、２速から１速）が行われる。そして、ギアチェンジが行われた後、シフトダウン用規定マップ１ｆ～１ｉ、２ｆ～２ｉ、３ｆ～３ｉに基づいてクラッチ５４が徐々に接続していき、半クラッチ状態を経てクラッチ５４が接続状態となる。本実施形態では、３つの走行モード（標準モード、機敏モード、緩やかモード）のいずれかを選択することにより、シフトダウン時のクラッチ接続工程におけるクラッチ位置の時間推移を変更することが可能となる。

【００５５】

本実施形態においては、クラッチオフ状態から図１２に示す初期クラッチ位置に達するまでの間（ｔ２からｔ３までの間）は、シフトダウン用規定マップ１ｆ、２ｆまたは３ｆによってクラッチアクチュエータ６３の駆動制御が行われ、初期クラッチ位置からクラッチオン状態に達するまでの間（ｔ３からｔ５までの間）は、シフトダウン用規定マップ１ｇ、２ｇまたは３ｇによってクラッチアクチュエータ６３の駆動制御が行われる。

【００５６】

図１３は、各走行モードにおけるクラッチオフ状態から初期クラッチ位置までの間に用いられるシフトダウン用規定マップを示す図である。このシフトダウン規定用マップ１ｆ、２ｆ、３ｆは、いずれも、クラッチ回転数差と目標クラッチ位置との関係を示すマップである。ＥＣＵ１００は、選択された走行モードに対応するシフトダウン用規定マップに基づいて、クランチアクチュエータ６３の駆動制御を行う。すなわち、各クラッチ回転数差（－ｖ２、－ｖ１、０、ｖ１、ｖ２）において、クラッチ位置が、選択されたシフトダウン用規定マップが示す目標クラッチ位置となるように、クラッチアクチュエータ６３の駆動制御を行う。

【００５７】

図１３に示すように、機敏モードのシフトダウン用規定マップ１ｆにおける各クラッチ回転数差（－ｖ２、－ｖ１、０、ｖ１、ｖ２）での目標クラッチ位置は、標準モードのシフトダウン用規定マップ２ｆにおける目標クラッチ位置よりも、クラッチ接続側にずれている。これにより、機敏モードでは、シフトダウンスイッチ４３ｂ（図２参照）の操作に応じて機敏なシフトダウン動作となる。また、緩やかモードのシフトダウン用規定マップ３ｆにおける各クラッチ回転数差での目標クラッチ位置は、標準モードのシフトダウン用規定マップ２ｆにおける目標クラッチ位置よりも、クラッチ切断側にずれている。これにより、緩やかモードでは、標準モードと比較して、シフトダウンスイッチ４３ｂの操作に応じて緩やかなシフトダウン動作となる。

【００５８】

図１４は、各走行モードにおける初期クラッチ位置からクラッチオン状態までの間に用いられるシフトダウン用規定マップを示す図である。なお、これらのシフトダウン用規定マップは、２速から１速へのシフトダウン時に用いられる規定マップである。このシフトダウン用規定マップ１ｇ、２ｇ、３ｇは、いずれも、クラッチ回転数差とクラッチアクチュエータ６３の回転速度との関係を示すマップである。ＥＣＵ１００は、選択された走行

モードに対応するシフトダウン用規定マップに基づいて、クラッチアクチュエータ６３の駆動制御を行う。すなわち、各クラッチ回転数差（Δ１、Δ２、Δ３）において、選択されたシフトダウン用規定マップが示す回転速度となるように、クラッチアクチュエータ６３の駆動制御を行う。

【００５９】

図１４に示すように、機敏モードのシフトダウン用規定マップ１ｇにおける各クラッチ回転数差（Δ１、Δ２、Δ３）でのクラッチアクチュエータ６３の回転速度は、標準モードのシフトダウン用規定マップ２ｇにおける回転速度よりも速くなっている。これにより、機敏モードでは、標準モードと比較して機敏なシフトダウン動作となる。また、緩やかモードのシフトダウン用規定マップ３ｇにおける各クラッチ回転数差でのクラッチアクチュエータ６３の回転速度は、標準モードのシフトダウン用規定マップ２ｇにおける回転速度よりも遅くなっている。これにより、緩やかモードでは、標準モードと比較して緩やかなシフトダウン動作となる。

【００６０】

図７～図１４を用いて説明したように、本実施形態に係る自動二輪車１０では、３つの走行モードのいずれかを選択することにより、人為的操作にしたがって目標クラッチ位置を変更しており、その結果、クラッチ５４の接続動作態様を種々変更することができる。具体的には、機敏モードを選択したときには、発進時、シフトアップ時およびシフトダウン時において、標準モードと比較して機敏な応答性を得ることができる。また、緩やかモードを選択したときは、発進時、シフトアップ時およびシフトダウン時において、標準モードと比較して緩やかな応答性を得ることができる。本実施形態では、発進時、シフトアップ時およびシフトダウン時の応答性を変化させるにあたって、アクセル入力に応じたスロットル開度を変化させる方法ではなく、目標クラッチ位置を変更する方法を用いている。すなわち、本実施形態では、スロットル制御とは独立した制御を行っている。

【００６１】

以上説明したように、本実施形態に係る自動二輪車１０によれば、機敏な発進動作、シフトアップ動作およびシフトダウン動作を行いたい場合には、機敏モードを選択し、この機敏モードに係る規定マップ１ａ～１ｉに基づいて、目標クラッチ位置を規定する。また、緩やかな発進動作、シフトアップ動作およびシフトダウン動作を行いたい場合には、緩やかモードを選択し、この緩やかモードに係る規定マップ３ａ～３ｉに基づいて、目標クラッチ位置を規定する。このように、本自動二輪車１０によれば、発進動作、シフトアップ動作およびシフトダウン動作を、ユーザーの指向に合致した応答性が得られるように調整することが可能となる。

【００６２】

さらに、本実施形態によれば、応答性を向上させるにあたって、従来の技術の延長線上にある技術を採用するのではなく、冒頭において前述したように、本願発明者が新たに見出した知見に基づき、目標クラッチ位置を変更するという新たな方法を採用している。そのため、応答性を容易かつ好適に調整することができる。

【００６３】

また、本実施形態によれば、人為的操作によって事後的に応答性を自由に調整することができるので、製造工程等において自動二輪車１０の応答性に関する個体差が発生した場合であっても、上述したようにクラッチアクチュエータ６３の駆動態様を変更することによって、上記個体差を解消することが可能となる。

【００６４】

上述した実施形態では、ＥＥＰＲＯＭ９４に各走行モードに対応する規定マップが記憶されている場合について説明したが、ＥＥＰＲＯＭ９４（図３参照）に一の走行モードに係る規定マップのみを記憶させておき、走行モードを変更する際に、変更する走行モードに対応する規定マップに書き換えるように構成されていてもよい。すなわち、初期設定ではＥＥＰＲＯＭ９４に標準モードに係る規定マップ２ａ～２ｉを記憶させておき、機敏モードに変更する際には、機敏モードに係る規定マップ１ａ～１ｉに書き換え、緩やかモー

ドに変更する際には、緩やかモードに係る規定マップ３ａ～３ｉに書き換えるようにしてもよい。このような構成とした場合でも、本実施形態に係る自動二輪車１０の場合と同様に、ユーザーの指向に合致した応答性を得ることができる。

【００６５】

また、例えば、ＥＥＰＲＯＭ９４に一の走行モードに係る規定マップのみを記憶させておくとともに、メインマイコン９０のＲＯＭ９１（図３参照）等に、所定の補正プログラムを記憶させておき、走行モードの変更指示があったことを受けて、規定マップに対して補正演算処理を行うようにしてもよい。例えば、標準モードから機敏モードへの変更指示があったことを受けて、ＥＥＰＲＯＭ９４に記憶されている標準モードに係る規定マップ２ａ～２ｉに対して、上記補正プログラムに基づく補正演算処理を行うことによって、機敏モードに係る規定マップ１ａ～１ｉを取得し、この規定マップ１ａ～１ｉをＥＥＰＲＯＭ９４に上書きするようにしてもよい。このような構成とした場合でも、本実施形態に係る自動二輪車１０の場合と同様に、ユーザーの指向に合致した応答性を得ることができる。

【００６６】

また、図８、図１０、図１１、図１３、図１４に示したように、各走行モードに係る規定マップは、各エンジン回転数（ｎ２～ｎ４）または各クラッチ回転数差（－ｖ２～ｖ２、Δ１～Δ３）における目標クラッチ位置（または、目標クラッチ位置に一義的に対応するクラッチアクチュエータ６３の回転速度）を一律に上下させたものである。そのため、上記補正プログラムとして、複雑な補正演算を行うプログラムを用いる必要がなく、加減算または剰余算による単純な補正演算を行うプログラムを採用することができる。なお、本発明では、上述したように、目標クラッチ位置（またはクラッチアクチュエータ６３の回転速度）を段階的（上述した例では３段階）に補正する場合に限定されず、連続的に補正可能なようにしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【００６７】

以上説明したように、本発明は、自動クラッチ装置の制御を行うクラッチ制御装置について有用である。

【図面の簡単な説明】

【００６８】

【図１】実施形態に係る自動二輪車の側面図である。
【図２】自動二輪車の駆動系の構成図である。
【図３】自動二輪車に搭載された制御システムの全体構成を示すブロック図である。
【図４】駆動系装置群を示すブロック図である。
【図５】センサ・スイッチ群を示すブロック図である。
【図６】ＥＥＰＲＯＭに記憶されている規定マップを示す図である。
【図７】発進時における自動二輪車の状態推移を示す図である。
【図８】各走行モードにおける発進用規定マップを示す図である。
【図９】シフトアップ時における自動二輪車の状態推移を示す図である。
【図１０】各走行モードにおけるシフトアップ用規定マップを示す図である。
【図１１】各走行モードにおけるシフトアップ用規定マップを示す図である。
【図１２】シフトダウン時における自動二輪車の状態推移を示す図である。
【図１３】各走行モードにおけるシフトダウン用規定マップを示す図である。
【図１４】各走行モードにおけるシフトダウン用規定マップを示す図である。

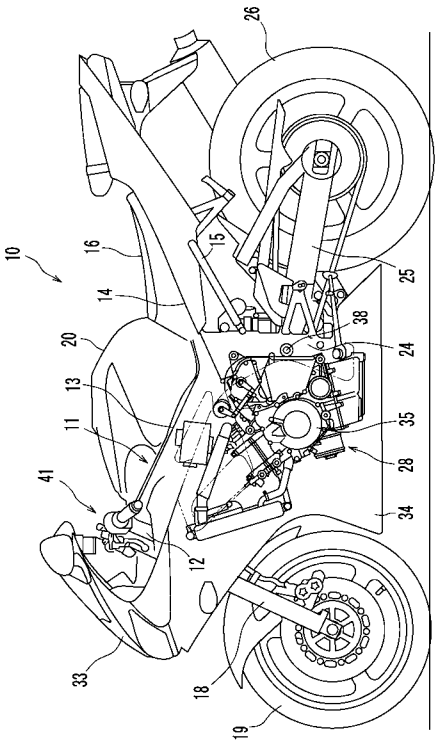
【符号の説明】

【００６９】

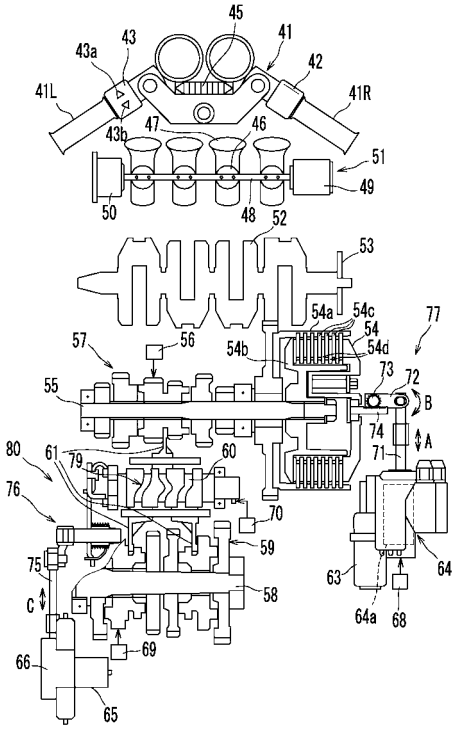
１０　自動二輪車（鞍乗型車両）
１１　車体フレーム
１６　シート
２８　エンジンユニット

３６　ブレーキペダル
３９　ブレーキレバー
４３　シフトスイッチ
４３ａ　シフトアップスイッチ
４３ｂ　シフトダウンスイッチ
５４　クラッチ（摩擦クラッチ）
６３　クラッチアクチュエータ（アクチュエータ）
６４　油圧伝達機構
６５　シフトアクチュエータ
６８　クラッチ位置センサ（クラッチ位置検出装置）
７０　ギアポジションセンサ
７１　ロッド
７２　レバー
７３　ピニオン
７４　ラック
７７　自動クラッチ装置
９０　メインマイコン（クラッチ位置変更手段、駆動制御装置）
９１　ＲＯＭ
９１ａ　クラッチアクチュエータ制御プログラム
９１ｂ　シフトアクチュエータ制御プログラム
９２　ＲＡＭ
９４　ＥＥＰＲＯＭ（マップ記憶装置）
９４ａ（１ａ～１ｉ、２ａ～２ｉ、３ａ～３ｉ）　規定マップ
９６　メインスイッチ
９７　バッテリ
９８　電源回路
１００　ＥＣＵ（クラッチ制御装置）

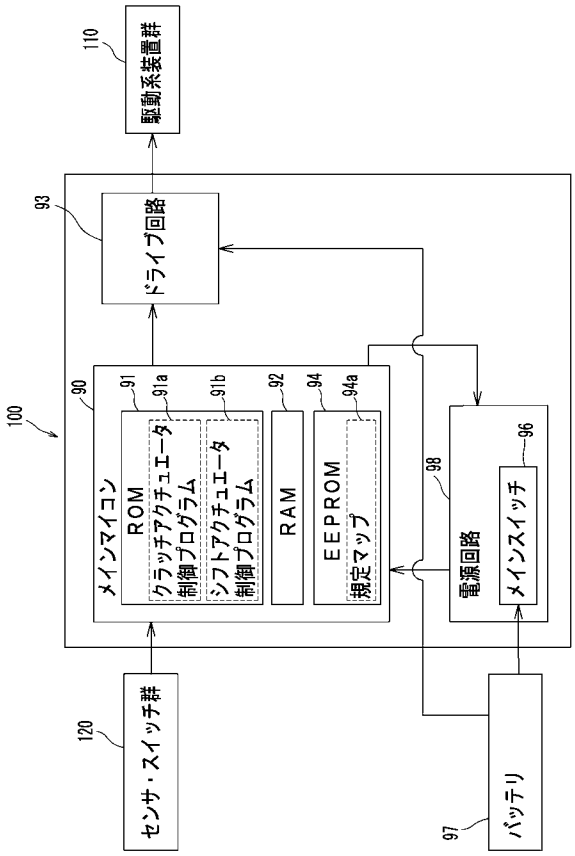
【図１】


10
11
12
13
14
15
16
18
19
20
24
25
26
28
33
34
35
38
41

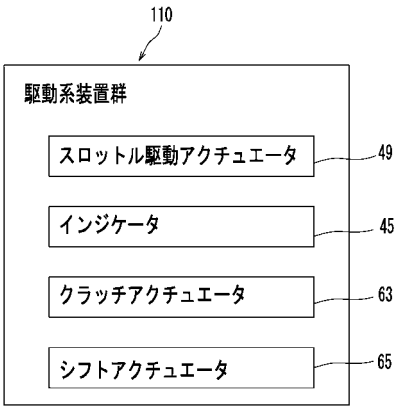
【図２】


41
41L
41R
42
43
43a
43b
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
54a
54b
54c
54d
55
56
57
58
59
60
61
63
64
64a
65
66
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
79
80
A
B
C

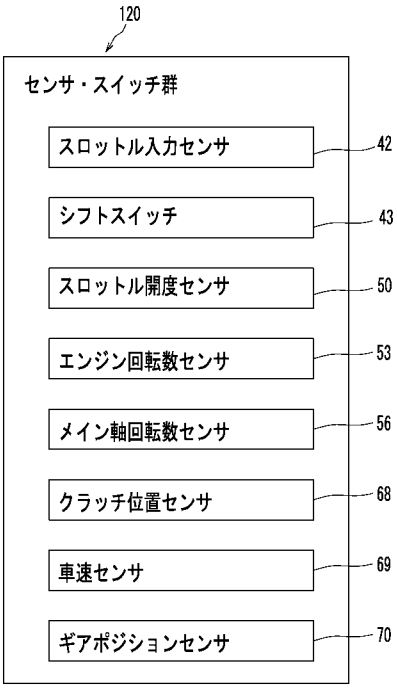
【図３】


100
110
駆動系装置群
93
ドライブ回路
90
91
91a
91b
92
94
94a
メインマイコン
ROM
クラッチアクチュエータ制御プログラム
シフトアクチュエータ制御プログラム
RAM
EEPROM
規定マップ
98
電源回路
96
メインスイッチ
120
センサ・スイッチ群
97
バッテリ

【図４】


110
駆動系装置群
スロットル駆動アクチュエータ
49
インジケータ
45
クラッチアクチュエータ
63
シフトアクチュエータ
65

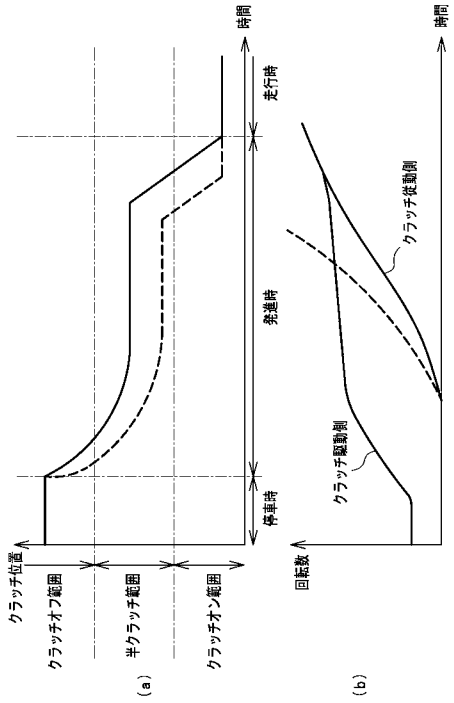
【図５】



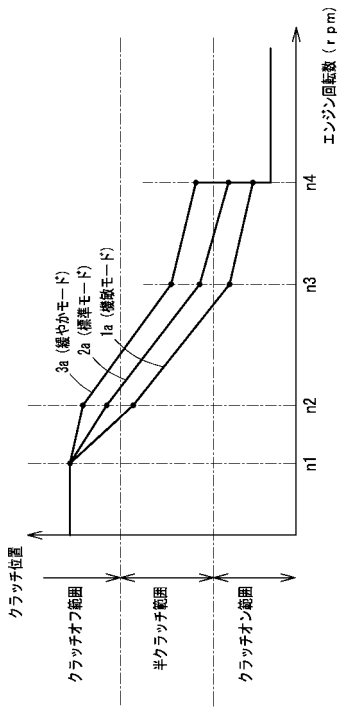

【図６】

| | 発進用規定マップ | シフトアップ用規定マップ | | | | | | シフトダウン用規定マップ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 初期クラッチ位置 | 1→2速 | 2→3速 | 3→4速<br>4→5速<br>5→6速 | 初期クラッチ位置 | 2→1速 | 3→2速 | 4→3速<br>5→4速<br>6→5速 | |
| 機敏モード | 1a | 1b | 1c | 1d | 1e | 1f | 1g | 1h | 1i | |
| 標準モード | 2a | 2b | 2c | 2d | 2e | 2f | 2g | 2h | 2i | |
| 緩やかモード | 3a | 3b | 3c | 3d | 3e | 3f | 3g | 3h | 3i | |

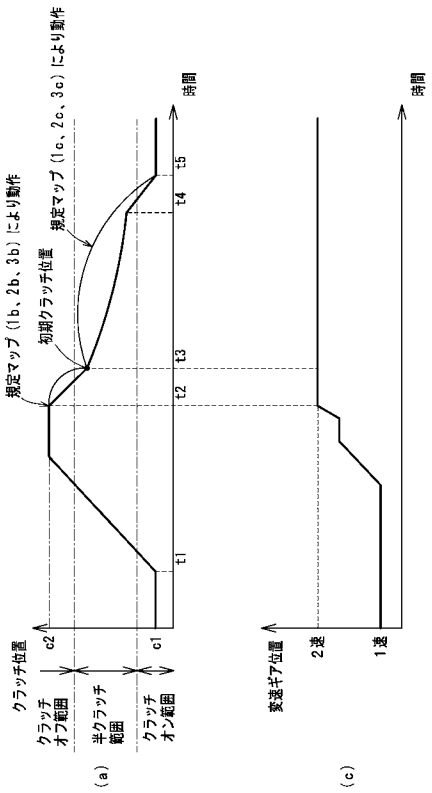
【図７】



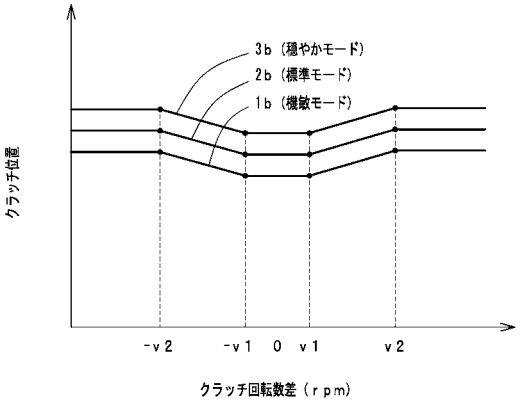

【図８】



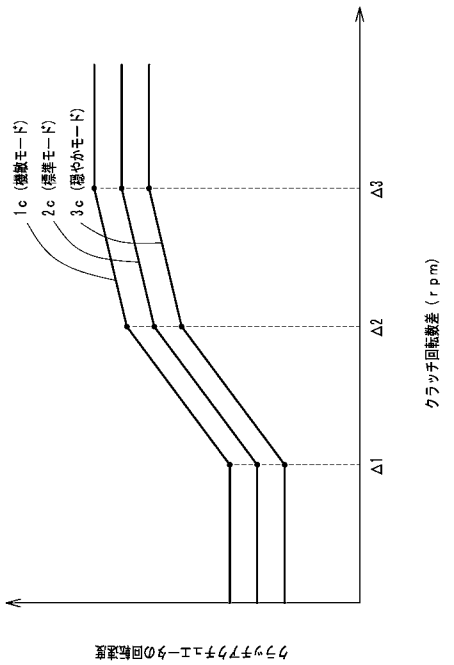
【図９】



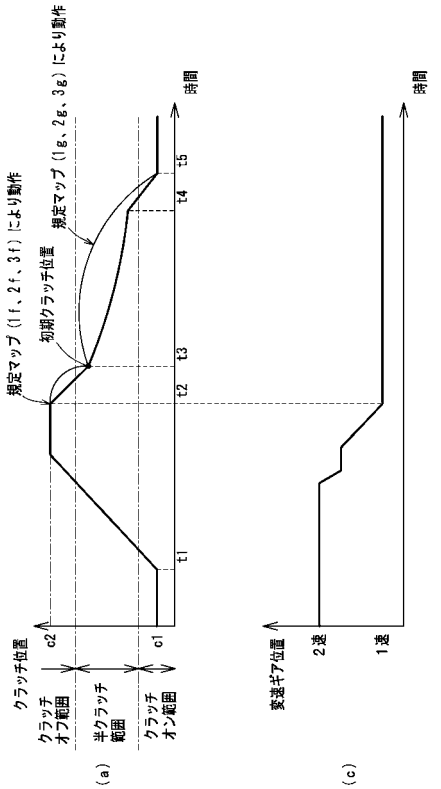

【図１０】



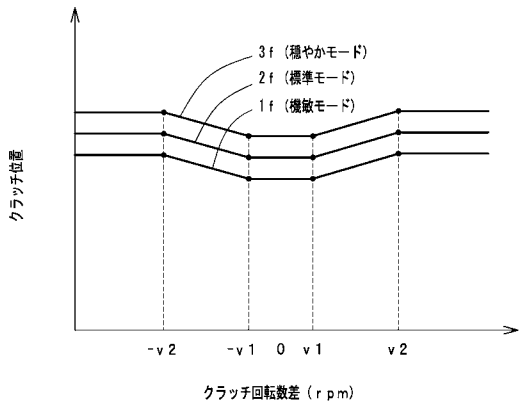

【図１１】



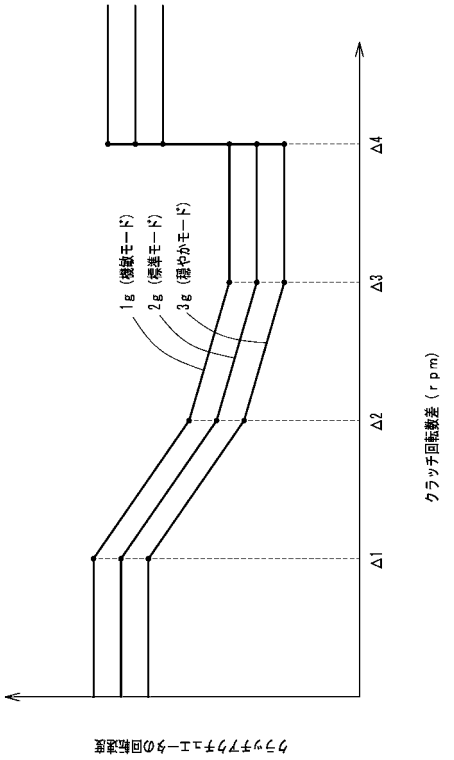

【図１２】



【図１３】


3ｆ（穏やかモード）
2ｆ（標準モード）
1ｆ（機敏モード）
クラッチ位置
-ｖ2
-ｖ1
0
ｖ1
ｖ2
クラッチ回転数差（ｒｐｍ）

【図１４】


1ｇ（機敏モード）
2ｇ（標準モード）
3ｇ（穏やかモード）
Δ4
Δ3
Δ2
Δ1
クラッチ回転数差（ｒｐｍ）
ｸﾗｯﾁﾌﾟﾚｯｼｬｰの回転速度

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
Ｆ１６Ｄ　２５／００ － ３９／００
Ｆ１６Ｄ　４８／０６