

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5247313号
(P5247313)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月19日(2013.4.19)

(51) Int.Cl.	F 1	
B60W 10/11 (2012.01)	B60W 10/00	106
B60W 10/04 (2006.01)	FO2D 45/00	364J
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 29/00	H
FO2D 29/00 (2006.01)	FO2D 29/02	341
FO2D 29/02 (2006.01)	FO2D 17/04	E
請求項の数 10 (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-224007(P2008-224007)
 (22) 出願日 平成20年9月1日(2008.9.1)
 (65) 公開番号 特開2010-58560(P2010-58560A)
 (43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)
 審査請求日 平成23年8月9日(2011.8.9)

(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 100098305
 弁理士 福島 祥人
 (72) 発明者 荒井 克広
 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 星名 真幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御システムおよび車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジン、電子制御式スロットルバルブおよび変速機を有する車両の制御システムであって、

前記電子制御式スロットルバルブの制御不良を検出する第1の検出部と、

前記エンジンにおける混合気の燃焼状態を調整する燃焼状態調整部と、

前記変速機のギアポジションをシフトさせるシフト機構と、

前記第1の検出部により前記スロットルバルブの制御不良が検出された場合に前記車両が予め設定された負の目標加速度で走行するように前記燃焼状態調整部を制御して前記混合気の燃焼状態を調整するとともに前記シフト機構を制御して前記変速機のシフトチェンジを行う制御部とを備え、

前記制御部は、前記車両の速度が予め設定された第1の基準速度まで低下した場合に前記車両の加速度が前記負の目標加速度から0に向かって連続的に変化し、予め設定された第2の時間で前記車両の加速度が前記負の目標加速度から0になるとともに前記車両の速度が予め設定された第2の基準速度に低下するように前記燃焼状態調整部を制御する、制御システム。

【請求項2】

前記制御部は、前記車両の速度低下に従って前記変速機が段階的にシフトダウンされるように前記シフト機構を制御する、請求項1記載の制御システム。

【請求項3】

前記制御部は、前記車両の加速度が、前記制御不良検出時における前記車両の加速度から前記目標加速度まで連続的に変化するように前記燃焼状態調整部を制御する、請求項 1 または 2 記載の制御システム。

【請求項 4】

前記制御部は、第 1 の時間で前記車両の加速度が前記目標加速度まで低下するように前記燃焼状態調整部を制御し、

前記第 1 の時間は、前記制御不良検出時の前記車両の加速度に基づいて決定される、請求項 3 記載の制御システム。

【請求項 5】

前記車両は、クラッチをさらに備え、

当該制御システムは、前記クラッチを切断および接続するクラッチ作動機構と運転者のブレーキ操作を検出する第 2 の検出部とをさらに備え、

前記制御部は、前記車両の速度が予め設定されたしきい値まで低下した後に前記第 2 の検出部により運転者のブレーキ操作が検出された場合に前記クラッチが切断されるように前記クラッチ作動機構を制御する、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の制御システム。

【請求項 6】

前記制御部は、前記車両の速度が前記しきい値以下である状態が予め設定された第 3 の時間継続した場合に前記クラッチが切断されるように前記クラッチ作動機構を制御する、請求項 5 記載の制御システム。

【請求項 7】

前記燃焼状態調整部は、前記エンジンに燃料を供給するための燃料噴射装置を含む、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の制御システム。

【請求項 8】

前記燃焼状態調整部は、前記混合気に点火する点火装置を含む、請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の制御システム。

【請求項 9】

前記第 1 の検出部は、前記電子制御式スロットルバルブの開度を検出することにより前記制御不良を検出する、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の制御システム。

【請求項 10】

駆動輪と、

エンジンと、

前記エンジンに供給される空気量を調整する電子制御式スロットルバルブと、

前記エンジンにより発生されるトルクを前記駆動輪に伝達する変速機と、

請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の制御システムとを備えた、車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの出力を調整する制御システムおよびそれを備えた車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、エンジンの高度な制御を可能にするために、電子制御式スロットルシステムが搭載された車両が開発されている。電子制御式スロットルシステムにおいては、運転者のアクセル操作量がセンサにより検出され、その検出されたアクセル操作量に応じて ECU (Electronic Control Unit ; 電子制御ユニット) によりスロットルバルブの開度が調整される。

【0003】

このような電子制御式スロットル装置を備えた車両においては、スロットルバルブを適切に制御できなくなった場合のことを考慮した設計が望まれる。具体的には、スロットルバルブの制御不良が発生した場合に車両を円滑に減速させることができる制御システムを構築することが好ましい。この場合、スロットルバルブの制御不良が発生した場合でも、

10

20

30

40

50

車両の操作性の低下を防止することができる。

【 0 0 0 4 】

そこで、特許文献 1 記載のエンジン制御装置においては、スロットル弁制御系のフェイル発生時にエンジンの回転速度を目標回転速度に従って減少させている。それにより、エンジンの出力を減少させている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 3 3 6 6 4 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

ところで、変速機のギアポジションが異なる場合には、エンジンの回転速度が同じでも車両の速度は異なる。そのため、エンジンの回転速度を同じ割合で減少させても、車両の減速度は変速機のギアポジションによって異なる。

【 0 0 0 6 】

したがって、特許文献 1 記載の方法のようにエンジンの回転速度を目標回転速度に従って低下させる場合、車両の減速度は変速機のギアポジションによって変化する。この場合、運転者がその減速度の違いに違和感を覚え、走行フィーリングが低下する。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、車両の円滑な減速を可能にする制御システムおよびそれを備えた車両を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

[1] 本発明

(1) 第 1 の発明に係る制御システムは、エンジン、電子制御式スロットルバルブおよび変速機を有する車両の制御システムであって、電子制御式スロットルバルブの制御不良を検出する第 1 の検出部と、エンジンにおける混合気の燃焼状態を調整する燃焼状態調整部と、変速機のギアポジションをシフトさせるシフト機構と、第 1 の検出部によりスロットルバルブの制御不良が検出された場合に車両が予め設定された負の目標加速度で走行するように燃焼状態調整部を制御して混合気の燃焼状態を調整するとともにシフト機構を制御して変速機のシフトチェンジを行う制御部とを備え、制御部は、車両の速度が予め設定された第 1 の基準速度まで低下した場合に車両の加速度が負の目標加速度から 0 に向かって連続的に変化し、予め設定された第 2 の時間で車両の加速度が負の目標加速度から 0 になるとともに車両の速度が予め設定された第 2 の基準速度に低下するように燃焼状態調整部を制御するものである。

この制御システムにおいては、車両の電子制御式スロットルバルブにおいて制御不良が発生した場合に、その制御不良が第 1 の検出部によって検出される。そして、第 1 の検出部によって制御不良が検出された場合、車両が予め設定された負の目標加速度で走行するように、制御部により燃焼状態調整部およびシフト機構が制御される。

このように、この制御システムでは、電子制御式スロットルバルブに制御不良が発生した場合に、車両が負の目標加速度で走行するように混合気の燃焼状態を調整しつつ変速機を適切なギアポジションに設定することができる。それにより、車両の減速中に車速が不連続に変動することを防止することができる。その結果、電子制御式スロットルバルブの制御不良が発生した場合に、車両を円滑に減速させることができる。

車両の速度が第 1 の基準速度になるまでは車両の加速度が目標加速度で維持されるので、車両のより円滑な減速が可能になる。また、車両の速度が第 1 の基準速度まで低下した後、車両の減速度を徐々に低下させることができる。それにより、車両の減速度が 0 になる際に運転者がショックを感じることを防止することができる。さらに、適切な第 2 の時間を予め設定することにより、車両の速度が第 1 の基準速度まで低下した場合に車両の減速度を緩やかに低下させることができる。それにより、車両の走行フィーリングを十分に向上させることができる。

(2) 制御部は、車両の速度低下に従って変速機が段階的にシフトダウンされるように

10

20

30

40

50

シフト機構を制御してもよい。この場合、車両のより円滑な減速が可能になる。

(3) 制御部は、車両の加速度が、制御不良検出時における車両の加速度から目標加速度まで連続的に変化するように燃焼状態調整部を制御してもよい。

この場合、車両の減速度を徐々に大きくすることができるので、車両の加速中に制御不良が発生した場合でも、ショックを発生させることなく円滑に車両の減速を開始することができる。

(4) 制御部は、第1の時間で車両の加速度が目標加速度まで低下するように燃焼状態調整部を制御し、第1の時間は、制御不良検出時の車両の加速度に基づいて決定されてもよい。この場合、制御不良発生時の車両の加速度の大きさに関係なく車両の減速を円滑に開始することができる。

10

(5) 車両は、クラッチをさらに備え、当該制御システムは、クラッチを切断および接続するクラッチ作動機構と運転者のブレーキ操作を検出する第2の検出部とをさらに備え、制御部は、車両の速度が予め設定されたしきい値まで低下した後に第2の検出部により運転者のブレーキ操作が検出された場合にクラッチが切断されるようにクラッチ作動機構を制御してもよい。

この場合、運転者のブレーキ操作に基づいてクラッチが切断されるので、運転者の意思に基づいて車両を停止させることができる。また、車両の速度が予め設定されたしきい値よりも低下した状態でクラッチが切断されるので、車両を円滑に停止させることができる。

(6) 制御部は、車両の速度がしきい値以下である状態が予め設定された第3の時間継続した場合にクラッチが切断されるようにクラッチ作動機構を制御してもよい。

20

この場合、適切な第3の時間を予め設定することにより、車両を適切に停止させることができる。また、車両の速度が予め設定されたしきい値よりも低下した状態でクラッチが切断されるので、車両を円滑に停止させることができる。

(7) 燃焼状態調整部は、エンジンに燃料を供給するための燃料噴射装置を含んでもよい。この場合、燃料噴射装置を制御することによりエンジンの出力を容易に調整することができる。

(8) 燃焼状態調整部は、混合気に点火する点火装置を含んでもよい。この場合、点火装置を制御することによりエンジンの出力を容易に調整することができる。

(9) 第1の検出部は、電子制御式スロットルバルブの開度を検出することにより制御不良を検出してよい。

30

(10) 第2の発明に係る車両は、駆動輪と、エンジンと、エンジンに供給される空気量を調整する電子制御式スロットルバルブと、エンジンにより発生されるトルクを駆動輪に伝達する変速機と、第1の発明に係る制御システムとを備えたものである。

この車両においては、エンジンにより発生されたトルクが変速機を介して駆動輪に伝達される。エンジンにより発生されるトルクは、電子制御式スロットルバルブの開度を調整することにより調整することができる。

また、この車両には、第1の発明に係る制御システムが設けられている。したがって、電子制御式スロットルバルブに制御不良が発生した場合に、車両が負の目標加速度で走行するように混合気の燃焼状態を調整しつつ変速機を適切なギアポジションに設定することができる。それにより、車両の減速中に車速が不連続に変動することを防止することができる。その結果、電子制御式スロットルバルブの制御不良が発生した場合に、車両を円滑に減速させることができる。

40

[2] 参考形態

(1) 第1の参考形態に係る制御システムは、エンジン、電子制御式スロットルバルブおよび変速機を有する車両の制御システムであって、電子制御式スロットルバルブの制御不良を検出する第1の検出部と、エンジンにおける混合気の燃焼状態を調整する燃焼状態調整部と、変速機のギアポジションをシフトさせるシフト機構と、第1の検出部によりスロットルバルブの制御不良が検出された場合に車両が予め設定された負の目標加速度で走行するように燃焼状態調整部を制御して混合気の燃焼状態を調整するとともにシフト機構

50

を制御して変速機のシフトチェンジを行う制御部とを備えたものである。

【0009】

この制御システムにおいては、車両の電子制御式スロットルバルブにおいて制御不良が発生した場合に、その制御不良が第1の検出部によって検出される。そして、第1の検出部によって制御不良が検出された場合、車両が予め設定された負の目標加速度で走行するように、制御部により燃焼状態調整部およびシフト機構が制御される。

【0010】

このように、この制御システムでは、電子制御式スロットルバルブに制御不良が発生した場合に、車両が負の目標加速度で走行するように混合気の燃焼状態を調整しつつ変速機を適切なギアポジションに設定することができる。それにより、車両の減速中に車速が不連続に変動することを防止することができる。その結果、電子制御式スロットルバルブの制御不良が発生した場合に、車両を円滑に減速させることができる。

10

【0011】

(2)制御部は、車両の速度低下に従って変速機が段階的にシフトダウンされるようにシフト機構を制御してもよい。この場合、車両のより円滑な減速が可能になる。

【0012】

(3)制御部は、車両の加速度が、制御不良検出時における車両の加速度から目標加速度まで連続的に変化するように燃焼状態調整部を制御してもよい。

【0013】

この場合、車両の減速度を徐々に大きくすることができるので、車両の加速中に制御不良が発生した場合でも、ショックを発生させることなく円滑に車両の減速を開始することができる。

20

【0014】

(4)制御部は、第1の時間で車両の加速度が目標加速度まで低下するように燃焼状態調整部を制御し、第1の時間は、制御不良検出時の車両の加速度に基づいて決定されてもよい。この場合、制御不良発生時の車両の加速度の大きさに関係なく車両の減速を円滑に開始することができる。

【0015】

(5)制御部は、車両の速度が予め設定された第1の基準速度まで低下した場合に車両の加速度が目標加速度から0に向かって連続的に変化するように燃焼状態調整部を制御してもよい。

30

【0016】

この場合、車両の速度が第1の基準速度になるまでは車両の加速度が目標加速度で維持されるので、車両のより円滑な減速が可能になる。また、車両の速度が第1の基準速度まで低下した後、車両の減速度を徐々に低下させることができる。それにより、車両の減速度が0になる際に運転者がショックを感じることを防止することができる。その結果、車両の走行フィーリングを向上させることができる。

【0017】

(6)制御部は、予め設定された第2の時間で車両の加速度が0になるとともに車両の速度が予め設定された第2の基準速度になるように燃焼状態調整部を制御してもよい。

40

【0018】

この場合、適切な第2の時間を予め設定することにより、車両の速度が第1の基準速度まで低下した場合に車両の減速度を緩やかに低下させることができる。それにより、車両の走行フィーリングを十分に向上させることができる。

【0019】

(7)車両は、クラッチをさらに備え、当該制御システムは、クラッチを切断および接続するクラッチ作動機構と運転者のブレーキ操作を検出する第2の検出部とをさらに備え、制御部は、車両の速度が予め設定されたしきい値まで低下した後第2の検出部により運転者のブレーキ操作が検出された場合にクラッチが切断されるようにクラッチ作動機構を制御してもよい。

50

【 0 0 2 0 】

この場合、運転者のブレーキ操作に基づいてクラッチが切断されるので、運転者の意思に基づいて車両を停止させることができる。また、車両の速度が予め設定されたしきい値よりも低下した状態でクラッチが切断されるので、車両を円滑に停止させることができる。

【 0 0 2 1 】

(8) 制御部は、車両の速度がしきい値以下である状態が予め設定された第 3 の時間継続した場合にクラッチが切断されるようにクラッチ作動機構を制御してもよい。

【 0 0 2 2 】

この場合、適切な第 3 の時間を予め設定することにより、車両を適切に停止させることができる。また、車両の速度が予め設定されたしきい値よりも低下した状態でクラッチが切断されるので、車両を円滑に停止させることができる。

10

【 0 0 2 3 】

(9) 燃焼状態調整部は、エンジンに燃料を供給するための燃料噴射装置を含んでもよい。この場合、燃料噴射装置を制御することによりエンジンの出力を容易に調整することができる。

【 0 0 2 4 】

(1 0) 燃焼状態調整部は、混合気に点火する点火装置を含んでもよい。この場合、点火装置を制御することによりエンジンの出力を容易に調整することができる。

【 0 0 2 5 】

(1 1) 第 1 の検出部は、電子制御式スロットルバルブの開度を検出することにより制御不良を検出してもよい。

20

【 0 0 2 6 】

(1 2) 第 2 の参考形態に係る車両は、駆動輪と、エンジンと、エンジンに供給される空気量を調整する電子制御式スロットルバルブと、エンジンにより発生されるトルクを駆動輪に伝達する変速機と、第 1 の参考形態に係る制御システムとを備えたものである。

【 0 0 2 7 】

この車両においては、エンジンにより発生されたトルクが変速機を介して駆動輪に伝達される。エンジンにより発生されるトルクは、電子制御式スロットルバルブの開度を調整することにより調整することができる。

30

【 0 0 2 8 】

また、この車両には、第 1 の発明に係る制御システムが設けられている。したがって、電子制御式スロットルバルブに制御不良が発生した場合に、車両が負の目標加速度で走行するように混合気の燃焼状態を調整しつつ変速機を適切なギアポジションに設定することができる。それにより、車両の減速中に車速が不連続に変動することを防止することができる。その結果、電子制御式スロットルバルブの制御不良が発生した場合に、車両を円滑に減速させることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 9 】

本発明によれば、電子制御式スロットルバルブに制御不良が発生した場合に、車両が負の目標加速度で走行するように混合気の燃焼状態を調整しつつ変速機を適切なギアポジションに設定することができる。それにより、車両の減速中に車速が不連続に変動することを防止することができる。その結果、電子制御式スロットルバルブの制御不良が発生した場合に、車両を円滑に減速させることができる。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 0 】

以下、本発明の実施の形態に係る制御システムを備える車両について図面を用いて説明する。なお、以下においては、車両の一例として自動二輪車について説明する。また、制御システムの一部として、運転者のシフト操作に基づいて変速機のギアチェンジを自動的に行う半自動の変速制御システムについて説明する。

50

【 0 0 3 1 】

(1) 自動二輪車の概略構成

図 1 は、本実施の形態に係る自動二輪車を示す概略側面図である。

【 0 0 3 2 】

図 1 の自動二輪車 1 0 0 においては、本体フレーム 1 0 1 の前端にヘッドパイプ 1 0 2 が設けられる。ヘッドパイプ 1 0 2 にフロントフォーク 1 0 3 が左右方向に揺動可能に設けられる。フロントフォーク 1 0 3 の下端に前輪 1 0 4 が回転可能に支持される。ヘッドパイプ 1 0 2 の上端にはハンドル 1 0 5 が設けられる。

【 0 0 3 3 】

ハンドル 1 0 5 には、アクセルグリップ 1 0 6 が設けられる。本体フレーム 1 0 1 の中央部には、4 気筒のエンジン 1 0 7 が設けられる。エンジン 1 0 7 の吸気ポートにはスロットルボディ 1 0 8 が取り付けられ、エンジン 1 0 7 の排気ポートには排気管 1 0 9 が取り付けられる。スロットルボディ 1 0 8 には、電子制御式のスロットルバルブ 8 1 が設けられる。エンジン 1 0 7 の 4 つの気筒に供給される空気の量は、スロットルバルブ 8 1 の開度（以下、スロットル開度と称する。）を調整することにより調整される。

10

【 0 0 3 4 】

エンジン 1 0 7 の下部には、クランクケース 1 1 0 が取り付けられる。クランクケース 1 1 0 内には、エンジン 1 0 7 のクランク 2（図 2 参照）が収容される。

【 0 0 3 5 】

本体フレーム 1 0 1 の下部には、ミッションケース 1 1 1 が設けられる。ミッションケース 1 1 1 内には、後述する変速機 5（図 2 参照）およびシフト機構 6（図 2 参照）が設けられる。ミッションケース 1 1 1 には、シフトペダル 1 1 2 が設けられる。

20

【 0 0 3 6 】

なお、本実施の形態においては、変速機 5 のギアポジションを切り替える際に運転者によるクラッチ 3（図 2 参照）の切断動作は不要である。すなわち、本実施の形態に係る自動二輪車 1 0 0 には、運転者のシフト操作に基づいて変速機 5 のギアポジションを自動的に切り替える半自動の変速制御システムが搭載されている。変速制御システムの詳細は後述する。

【 0 0 3 7 】

エンジン 1 0 7 の上部には燃料タンク 1 1 3 が設けられ、燃料タンク 1 1 3 の後方にはシート 1 1 4 が設けられる。シート 1 1 4 の下部には、E C U 5 0（Electronic Control Unit；電子制御ユニット）が設けられる。エンジン 1 0 7 の後方に延びるように、本体フレーム 1 0 1 にリアアーム 1 1 5 が接続される。リアアーム 1 1 5 は、後輪 1 1 6 および後輪ドリブンスプロケット 1 1 7 を回転可能に保持する。後輪ドリブンスプロケット 1 1 7 には、チェーン 1 1 8 が取り付けられる。

30

【 0 0 3 8 】

(2) 変速機およびシフト機構の構成

次に、図 1 のミッションケース 1 1 1 に設けられる変速機およびシフト機構について説明する。

【 0 0 3 9 】

図 2 は、変速機およびシフト機構の構成を示す図である。

40

【 0 0 4 0 】

図 2 に示すように、変速機 5 は、メイン軸 5 a およびドライブ軸 5 b を備える。メイン軸 5 a には多段（例えば 5 段）の変速ギア 5 c が装着され、ドライブ軸 5 b には多段の変速ギア 5 d が装着される。

【 0 0 4 1 】

メイン軸 5 a は、クラッチ 3 を介してエンジン 1 0 7（図 1）のクランク 2 に連結される。クラッチ 3 はプレッシャープレート 3 a、複数のクラッチディスク 3 b および複数のフリクションディスク 3 c を備える。クラッチディスク 3 b は、クランク 2 から伝達されるトルクにより回転する。また、フリクションディスク 3 c は、メイン軸 5 a に連結され

50

、メイン軸 5 a を回転軸として回転する。

【 0 0 4 2 】

フリクションディスク 3 c は、プレッシャープレート 3 a によりクラッチディスク 3 b に密着する方向に付勢されている。以下においては、複数のクラッチディスク 3 b と複数のフリクションディスク 3 c とが互いに密着している状態をクラッチ 3 の接続状態とし、複数のクラッチディスク 3 b と複数のフリクションディスク 3 c とが互いに離間している状態をクラッチ 3 の切断状態とする。クラッチ 3 の接続状態では、クランク 2 のトルクがクラッチディスク 3 b およびフリクションディスク 3 c を介してメイン軸 5 a に伝達されるが、クラッチ 3 の切断状態では、クランク 2 のトルクがメイン軸 5 a に伝達されない。

【 0 0 4 3 】

メイン軸 5 a には、プッシュロッド 5 e が挿入される。プッシュロッド 5 e の一端はプレッシャープレート 3 a に連結され、他端は電動式または油圧式のクラッチアクチュエータ 4 に連結される。

【 0 0 4 4 】

本実施の形態においては、ECU 5 0 の制御によりクラッチアクチュエータ 4 が駆動された場合に、プッシュロッド 5 e がクラッチ 3 側に押し出される。それにより、プレッシャープレート 3 a が押され、クラッチディスク 3 b とフリクションディスク 3 c とが離間する。その結果、クラッチ 3 が切断状態になる。

【 0 0 4 5 】

クラッチ 3 が接続状態である場合にクランク 2 からメイン軸 5 a に伝達されたトルクは、変速ギア 5 c および変速ギア 5 d を介してドライブ軸 5 b に伝達される。ドライブ軸 5 b には、図 1 のチェーン 1 1 8 が取り付けられる。ドライブ軸 5 b のトルクは、チェーン 1 1 8 および後輪ドリブンスプロケット 1 1 7 (図 1) を介して後輪 1 1 6 (図 1) に伝達される。それにより、自動二輪車 1 0 0 が走行する。

【 0 0 4 6 】

メイン軸 5 a とドライブ軸 5 b との間の減速比は、変速ギア 5 c と変速ギア 5 d との組み合わせにより決定される。また、メイン軸 5 a とドライブ軸 5 b との間の減速比は、複数の変速ギア 5 c , 5 d のうちのいずれかの変速ギア 5 c , 5 d が移動されることにより変更される。変速ギア 5 c , 5 d は、シフト機構 6 により移動される。

【 0 0 4 7 】

シフト機構 6 は、シフトカム 6 a を有する。シフトカム 6 a には、複数のカム溝 6 b (図 2 においては 3 本) が形成される。この各カム溝 6 b にシフトフォーク 6 c がそれぞれ装着される。シフトカム 6 a は、図示しないリンク機構を介して電動式または油圧式のシフトアクチュエータ 7 に接続される。

【 0 0 4 8 】

本実施の形態においては、ECU 5 0 の制御によりシフトアクチュエータ 7 が駆動された場合に、シフトカム 6 a が回転される。それにより、各シフトフォーク 6 c が各カム溝 6 b に沿って移動する。その結果、いずれかの変速ギア 5 c , 5 d が移動され、変速機 5 のギアポジションが変更される。

【 0 0 4 9 】

(3) 変速制御システム

次に、自動二輪車 1 0 0 の変速制御システムについて説明する。

【 0 0 5 0 】

図 3 は、本実施の形態に係る変速制御システムの構成を示すブロック図である。

【 0 0 5 1 】

図 3 に示すように、本実施の形態に係る変速制御システム 2 0 0 は、アクセル開度センサ S E 1、スロットルセンサ S E 2、エンジン回転速度センサ S E 3、シフトカム回転角センサ S E 4、ブレーキセンサ S E 5、シフト操作検出センサ S E 6、ECU 5 0、クラッチアクチュエータ 4、シフトアクチュエータ 7、スロットルアクチュエータ 8、複数の燃料噴射装置 9、複数の点火プラグ 1 0 および報知ランプ 1 1 を含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

アクセル開度センサ S E 1 は、運転者によるアクセルグリップ 1 0 6 (図 1) の操作量 (以下、アクセル開度と称する。) を検出するとともに検出したアクセル開度を E C U 5 0 に与える。スロットルセンサ S E 2 は、スロットル開度を検出するとともに検出したスロットル開度を E C U 5 0 に与える。エンジン回転速度センサ S E 3 は、エンジン 1 0 7 (図 1) の回転速度を検出するとともに検出した回転速度を E C U 5 0 に与える。なお、本実施の形態においては、エンジン回転速度センサ S E 3 は、クランク 2 (図 2) の角速度を検出することによりエンジン 1 0 7 の回転速度を検出する。

【 0 0 5 3 】

シフトカム回転角センサ S E 4 は、シフトカム 6 a (図 2) の回転角度を検出するとともに検出した回転角度を E C U 5 0 に与える。ブレーキセンサ S E 5 は、運転者によるブレーキレバー (図示せず) および / またはブレーキペダル (図示せず) の操作量を検出するとともに検出した操作量を E C U 5 0 に与える。

10

【 0 0 5 4 】

シフト操作検出センサ S E 6 は、運転者によるシフトペダル 1 1 2 (図 1) の操作方向を検出するとともに検出した操作方向を示す信号 (シフトアップを示す信号またはシフトダウンを示す信号) を E C U 5 0 に与える。シフト操作検出センサ S E 6 は、例えば、ポテンショメータ、荷重センサまたは磁歪センサ等からなる。なお、シフト操作検出センサ S E 6 は、例えば、シフトアップ操作を検出した場合には正の値の信号を出力し、シフトダウン操作を検出した場合には負の値の信号を出力する。

20

【 0 0 5 5 】

E C U 5 0 は、インターフェース回路 5 1、C P U (中央演算処理装置) 5 2、R O M (リードオンリメモリ) 5 3 および R A M (ランダムアクセスメモリ) 5 4 を含む。

【 0 0 5 6 】

上記のセンサ S E 1 ~ S E 6 の出力信号は、インターフェース回路 5 1 を介して C P U 5 2 に与えられる。C P U 5 2 は、後述するように、各センサ S E 1 ~ S E 6 の検出結果に基づいてエンジン 1 0 7 の出力を調整する。R O M 5 3 は、C P U 5 2 の制御プログラム等を記憶する。R A M 5 4 は、種々のデータを記憶するとともに C P U 5 2 の作業領域として機能する。

【 0 0 5 7 】

シフトアクチュエータ 7 は、例えば、電動式または油圧式で構成され、C P U 5 2 の制御によりシフトカム 6 a (図 2) を回転させる。スロットルアクチュエータ 8 は、例えば、電動式のモータを含み、C P U 5 2 の制御によりスロットルバルブ 8 1 の開度を調整する。

30

【 0 0 5 8 】

燃料噴射装置 9 は、エンジン 1 0 7 の各気筒に対応するように設けられる。したがって、本実施の形態においては、エンジン 1 0 7 に 4 つの燃料噴射装置 9 が設けられる。また、点火プラグ 1 0 は、エンジン 1 0 7 の各気筒に設けられる。したがって、本実施の形態においては、エンジン 1 0 7 に 4 つの点火プラグ 1 0 が設けられる。

【 0 0 5 9 】

報知ランプ 1 1 は、例えば、ハンドル 1 0 5 (図 1) に設けられ、スロットルバルブ 8 1 の制御不良が発生した場合に C P U 5 2 により点灯される。

40

【 0 0 6 0 】

(4) C P U の制御動作

以下、自動二輪車 1 0 0 の通常走行時、変速機 5 のシフトチェンジ時およびスロットルバルブ 8 1 の制御不良発生時の C P U 5 2 の制御動作について説明する。

【 0 0 6 1 】

(a) 通常走行時の動作

自動二輪車 1 0 0 の通常の走行時には、C P U 5 2 は、アクセル開度センサ S E 1 により検出されるアクセル開度に基づいてスロットルアクチュエータ 8 を制御する。それによ

50

り、スロット開度が調整され、エンジン 107 の出力が調整される。なお、アクセル開度とスロットル開度との関係は、ECU 50 の ROM 53 (または RAM 54) に予め記憶されている。

【0062】

また、CPU 52 は、スロットルセンサ SE 2 により検出されるスロットル開度に基づいてスロットルアクチュエータ 8 のフィードバック制御を行う。それにより、スロットル開度をより適切に調整することができる。

【0063】

(b) シフトチェンジ時の出力制御

次に、運転者がシフトチェンジを行うためにシフトペダル 112 を操作した場合における CPU 52 によるエンジン 107 の出力調整について説明する。

【0064】

図 4 は、シフトチェンジ時の CPU 52 の制御動作の一例を示すフローチャートである。

【0065】

図 4 に示すように、CPU 52 は、まず、シフト操作検出センサ SE 6 (図 3) の出力信号に基づいて運転者がシフト操作を行ったか否かを判別する (ステップ S1)。運転者によりシフト操作が行われていない場合には、CPU 52 はシフト操作が行われるまで待機する。

【0066】

運転者によりシフト操作が行われている場合、CPU 52 は、クラッチアクチュエータ 4 (図 2) を制御することによりクラッチ 3 (図 2) を切断する (ステップ S2)。

【0067】

次に、CPU 52 は、スロットルアクチュエータ 8 (図 3) を制御してスロットル開度を調整することにより、エンジン 107 の回転速度を上昇または低下させる (ステップ S3)。具体的には、例えば、自動二輪車 100 の減速中に運転者によりシフトダウン操作が行われた場合には、CPU 52 は、スロットル開度をアクセル開度に基づいて決定される値よりも大きくする。それにより、エンジン 107 の回転速度が上昇する。また、例えば、自動二輪車 100 の加速中に運転者によりシフトアップ操作が行われた場合には、CPU 52 は、スロットル開度をアクセル開度に基づいて決定される値よりも小さくする。それにより、エンジン 107 の回転速度が低下する。

【0068】

なお、このステップ S3 の処理により、後述するステップ S5 においてクラッチ 3 を接続する際にメイン軸 5a (フリクションディスク 3c (図 2)) の回転速度とクラッチディスク 3b (図 2) の回転速度とに大きな差が生じることが防止される。それにより、自動二輪車 100 に変速ショックが発生することが防止される。

【0069】

次に、CPU 52 は、シフトアクチュエータ 7 (図 3) を制御することによりシフトカム 6a (図 2) を回転させる (ステップ S4)。それにより、シフトフォーク 6c (図 2) が移動され、変速ギア 5c (図 2) または変速ギア 5d (図 2) が移動される。その結果、変速機 5 のギアポジションが変更される。

【0070】

その後、CPU 52 は、クラッチアクチュエータ 4 を制御することにより、クラッチ 3 を接続する (ステップ S5)。これにより、変速機 5 のシフトチェンジが終了する。

【0071】

(c) スロットルバルブの制御不良発生時の動作

本実施の形態においては、CPU 52 は、スロットルバルブ 81 の制御不良が発生した際に、自動二輪車 100 を円滑に減速させ、停止させる。

【0072】

詳細には、CPU 52 は、例えば、アクセル開度に基づいて決定されるスロットル開度

10

20

30

40

50

の目標値とスロットルセンサSE2によって検出されるスロットル開度との差が予め設定された値以上である場合に、スロットルバルブ81の制御不良が発生したと判断する。この場合、CPU52は、スロットルアクチュエータ8に動作不良が発生していると判断し、アクチュエータ8によるスロットル開度の調整を行うことなくエンジン107の出力を低下させ、自動二輪車100を停止させる。

【0073】

なお、スロットルバルブ81の制御不良の検知方法は上記の例に限定されず、スロットルバルブ81の動作に関する他の構成要素の状態に基づいてスロットルバルブ81の制御不良を検知してもよい。例えば、2つのスロットルセンサSE2によりスロットル開度を検出する場合には、それら2つのスロットルセンサSE2により検出されるスロットル開度の差が予め設定された値以上である場合にスロットルバルブ81の制御不良が発生したと判断してもよい。この場合、CPU52は、2つのスロットルセンサSE2のうちのいずれかに検出不良が発生していると判断し、アクチュエータ8によるスロットル開度の調整を行うことなく、エンジン107の出力を低下させ、自動二輪車100を停止させる。

10

【0074】

なお、スロットルバルブ81の制御不良発生時には、CPU52は、複数の燃料噴射装置9を制御することによりエンジン107の出力を低下させる。

【0075】

(c-1) 制御不良発生時のCPUの制御動作の概要

本実施の形態においては、スロットルバルブ81の制御不良が発生した場合には、CPU52は、自動二輪車100が予め設定された負の目標加速度で走行するようにエンジン107の出力調整および変速機5のギアシフトを行う。また、スロットルバルブ81の制御不良発生後に運転者がブレーキ操作を行った場合には、CPU52は、ブレーキ操作量に基づいて目標加速度を補正し、その補正後の目標加速度で自動二輪車100が走行するようにエンジン107の出力調整および変速機5のギアシフトを行う。以下、図面を用いて制御不良発生時の自動二輪車100の車速および加速度について説明する。なお、目標加速度の初期値は、RAM54に予め記憶される。

20

【0076】

図5は、スロットルバルブ81の制御不良発生時の自動二輪車100の車速および加速度の関係を示す図である。図5において、実線および一点鎖線は、自動二輪車100の車速の経時変化を示し、二点鎖線および破線は加速度の経時変化を示す。なお、実線および二点鎖線は、ブレーキ操作が行われていない場合の車速および加速度の経時変化を示し、一点鎖線および破線は、ブレーキ操作が行われた場合の車速および加速度の経時変化を示す。

30

【0077】

なお、図5には、自動二輪車100の加速中にスロットルバルブ81の制御不良が発生した場合の一例が示されている。また、図5においては、時点t1においてスロットルバルブ81の制御不良がCPU52により検知される。

【0078】

まず、スロットルバルブ81の制御不良発生後に運転者によりブレーキ操作が行われていない場合について説明する。

40

【0079】

運転者によりブレーキ操作が行われていない場合、CPU52は、時点t1においてスロットルバルブ81の制御不良を検知した後、自動二輪車100の加速度が予め設定された目標加速度まで連続的に低下するようにエンジン107の出力を低下させる。

【0080】

なお、上述したように、本実施の形態においては、目標加速度として負の値が設定される。したがって、自動二輪車100の加速度が目標加速度である場合には、自動二輪車100は減速する。図5の例では、時点t2において自動二輪車100の加速度が正の値から負の値に変わり、自動二輪車100の減速が開始される。

50

【 0 0 8 1 】

時点 t_3 において自動二輪車 100 の加速度が目標加速度まで低下した後、CPU52 は、自動二輪車 100 の加速度が目標加速度で維持されるようにエンジン 107 の出力調整を行う。それにより、自動二輪車 100 が一定の減速度で減速する。また、このとき、CPU52 は、シフトアクチュエータ 7 を制御することにより、自動二輪車 100 の速度低下に従って変速機 5 を段階的にシフトダウンさせる。それにより、自動二輪車 100 の車速が不連続に変動することを防止することができる。その結果、自動二輪車 100 を円滑に減速させることができる。

【 0 0 8 2 】

なお、図 5 に示される基準加速度は、変速機 5 が中間のギアポジションに設定されかつそのギアポジションにおける最大のエンジンプレーキが自動二輪車 100 に発生しているときの自動二輪車 100 の加速度である。例えば、変速機 5 がニュートラルおよび 1 速 ~ 5 速のギアポジションを有している場合には、基準加速度は、3 速のギアポジションにおいて自動二輪車 100 に最大エンジンプレーキが発生しているときの自動二輪車 100 の加速度である。

【 0 0 8 3 】

本実施の形態においては、例えば、目標加速度の初期値の絶対値は、基準加速度の絶対値よりも小さく設定される。この場合、自動二輪車 100 を適切な減速度で減速させることができるので、自動二輪車 100 の減速時の走行フィーリングを向上させることができる。

【 0 0 8 4 】

次に、CPU52 は、時点 t_4 において自動二輪車 100 の車速が予め設定された第 1 の基準速度まで低下した場合に、自動二輪車 100 の加速度を上昇させる。具体的には、CPU52 は、時点 t_5 において自動二輪車 100 の車速が予め設定された第 2 の基準速度になるように自動二輪車 100 の加速度を 0 まで連続的に上昇させる。なお、第 1 の基準速度は、20 km/h 以上 30 km/h 以下であることが好ましく、第 2 の基準速度は、5 km/h 以上 10 km/h 以下であることが好ましい。

【 0 0 8 5 】

その後、CPU52 は、自動二輪車 100 の車速が第 2 の基準速度まで低下してから所定時間（例えば、5 秒）経過した時点 t_6 においてクラッチ 3 を切断する。それにより、車速が低下し、時点 t_7 において自動二輪車 100 が停止する。

【 0 0 8 6 】

以上のように、本実施の形態においては、スロットルバルブ 81 の制御不良が発生した場合、自動二輪車 100 の加速度は、CPU52 の制御により目標加速度まで連続的に変化するように低下される。この場合、自動二輪車 100 の減速度を徐々に大きくすることができるので、ショックを発生させることなく円滑に自動二輪車 100 の減速を開始することができる。

【 0 0 8 7 】

また、本実施の形態においては、車速が予め設定された第 1 の基準速度になるまでは、自動二輪車 100 の加速度が目標加速度で維持される。それにより、自動二輪車 100 を円滑に減速させることができる。

【 0 0 8 8 】

また、本実施の形態においては、車速が第 1 の基準速度まで低下した後、自動二輪車 100 の加速度が連続的に変化しつつ 0 まで上昇する。この場合、自動二輪車 100 の減速度が徐々に低下されるので、自動二輪車 100 の加速度が 0 になる際に運転者が加速感を感じることを防止することができる。それにより、自動二輪車 100 の走行フィーリングが向上する。

【 0 0 8 9 】

なお、自動二輪車 100 の加速度の上昇開始時点 t_4 から加速度が 0 になる時点 t_5 までの時間（以下、減速終了時間と称する。）は ROM 53（または RAM 54）に予め設

10

20

30

40

50

定されている。減速終了時間は、例えば、2秒以上6秒以下に設定されることが好ましい。この場合、自動二輪車100の減速度を緩やかに低下させることができるので、自動二輪車100の走行フィーリングを向上させることができる。

【0090】

その後、自動二輪車100は、第2の基準速度で所定時間走行した後、停止する。以上により、自動二輪車100の円滑な停止が可能になる。

【0091】

なお、本実施の形態においては、制御不良の検知時点 t_1 から自動二輪車100の加速度が目標加速度に低下される時点 t_3 までの時間（以下、減速開始時間と称する。）は、制御不良の検知時点 t_1 における自動二輪車100の加速度に基づいて決定される。具体的には、例えば、ROM53（またはRAM54）に加速度と減速開始時間との関係を示すマップが予め記憶される。CPU52は、スロットルバルブ81の制御不良を検知した場合に、そのときの加速度に基づいて上記のマップから減速開始時間を算出する。そして、CPU52は、その減速開始時間で加速度が目標加速度まで低下するようにエンジン107の出力を調整する。

10

【0092】

また、減速開始時間は、時点 t_1 における加速度が大きい程長く設定される。このように減速開始時間を設定することにより、制御不良発生時の加速度の大きさに関係なく自動二輪車100の減速を円滑に開始することができる。

【0093】

なお、自動二輪車100の車速および加速度は、エンジン回転速度センサSE3の検出値およびシフトカム回転角センサSE4の検出値に基づいてCPU52により算出される。具体的には、CPU52は、クランク2の角速度、変速機5の減速比およびエンジン107と変速機5との間の1次減速比等に基づいて自動二輪車100の車速および加速度を算出する。

20

【0094】

次に、CPU52による自動二輪車100の減速制御中に運転者によりブレーキ操作が行われた場合について説明する。

【0095】

例えば、運転者が減速開始時間内の時点 t_{11} においてブレーキ操作を行った場合、CPU52は、絶対値が大きくなるように目標加速度を補正する。そして、CPU52は、その補正後の目標加速度で自動二輪車100が走行するようにエンジン107の出力を低下させるとともに自動二輪車100の速度低下に従って変速機5を段階的にシフトダウンさせる。

30

【0096】

この場合、自動二輪車100の減速制御中にエンジンプレーキ力が低下することを抑制することができる。その結果、運転者がブレーキ操作を行った際に、エンジンプレーキ力が低下することにより違和感を感じることを防止することができる。

【0097】

その後、CPU52は、自動二輪車100の車速が第2の基準速度まで低下した時点 t_{12} においてクラッチ3の切断動作を開始する。それにより、自動二輪車100の減速度が低下するので、運転者はブレーキ操作量を調整することにより自動二輪車100を円滑に停止させることができる。

40

【0098】

以上のように、本実施の形態においては、CPU52による自動二輪車100減速制御中に運転者がブレーキ操作を行った場合には、絶対値が大きくなるように目標加速度が補正される。そして、その補正後の目標加速度で自動二輪車100が走行するようにエンジン107の出力低下および変速機5のシフトダウンが行われる。それにより、自動二輪車100の減速制御中に運転者がブレーキ操作を行った場合にも、エンジンプレーキ力が低下することを防止することができる。その結果、自動二輪車100の走行フィーリングが

50

向上する。

【 0 0 9 9 】

なお、目標加速度の補正量は、ブレーキセンサ S E 5 (図 3) により検出されるブレーキ操作量に基づいて調整される。したがって、運転者のブレーキ操作量が大きい場合にも、その操作量に応じて目標加速度が補正されるので、自動二輪車 1 0 0 のエンジンブレーキ力が大きく低下することを防止することができる。

【 0 1 0 0 】

また、本実施の形態においては、例えば、ブレーキセンサ S E 5 により検出されるブレーキ操作量が十分に大きい場合には、C P U 5 2 は、自動二輪車 1 0 0 の減速度が変速機 5 のギアポジションごとに決定される最大減速度になるように目標加速度を補正する。なお、最大減速度とは、変速機 5 の各ギアポジションにおいて最大エンジンブレーキが発生しているときの自動二輪車 1 0 0 の各減速度である。

10

【 0 1 0 1 】

(c - 2) 制御不良発生時の C P U の制御動作

次に、スロットルバルブ 8 1 の制御不良発生時における C P U 5 2 の制御動作について図面を用いて説明する。

【 0 1 0 2 】

図 6、図 7 および図 8 は、C P U 5 2 の制御動作の一例を示すフローチャートである。

【 0 1 0 3 】

図 6 に示すように、C P U 5 2 は、まず、スロットルバルブ 8 1 の制御不良が発生したか否かを判別する (ステップ S 1 1)。スロットルバルブ 8 1 の制御不良が発生していない場合、C P U 5 2 は、制御不良が発生するまで上述した通常走行時またはシフトチェンジ時の出力制御を行う。

20

【 0 1 0 4 】

スロットルバルブ 8 1 の制御不良が発生した場合、C P U 5 2 は、図 5 で説明したように、自動二輪車 1 0 0 の加速度に基づいて減速開始時間を設定する (ステップ S 1 2)。

【 0 1 0 5 】

次に、C P U 5 2 は、スロットルバルブ 8 1 の制御不良発生時点から自動二輪車 1 0 0 の車速が第 2 の基準速度 (図 5) に低下する時点までの自動二輪車 1 0 0 の車速の目標値を算出する (ステップ S 1 3)。なお、ステップ S 1 3 においては、C P U 5 2 は、例えば、ステップ S 1 2 において設定された減速開始時間、R A M 5 4 に記憶されている目標加速度の初期値 (図 5) および R O M 5 3 (または R A M 5 4) に記憶されている減速終了時間等に基づいて車速の目標値を算出する。車速の目標値は、制御不良発生時点からの経過時間に応じて変化する値である。

30

【 0 1 0 6 】

次に、C P U 5 2 は、ステップ S 1 3 において算出された車速の目標値に従って自動二輪車 1 0 0 の車速が低下するように、エンジン 1 0 7 の各気筒の燃焼条件を決定する (ステップ S 1 4)。具体的には、燃料噴射装置 9 (図 3) による燃料噴射量、燃料噴射装置 9 による燃料噴射時期、燃料噴射装置 9 による燃料噴射を停止する気筒、点火プラグ 1 0 (図 3) による混合気の点火時期、および点火プラグ 1 0 による混合気の点火を停止する気筒等が決定される。

40

【 0 1 0 7 】

次に、C P U 5 2 は、ステップ S 1 3 において算出された車速の目標値に基づいて変速機 5 のギアポジションのシフト条件を決定する (ステップ S 1 5)。具体的には、C P U 5 2 は、車速の目標値の低下に従って変速機 5 が段階的にシフトダウンされるようにシフト条件を決定する。

【 0 1 0 8 】

なお、ギアポジションのシフト条件は、例えば、複数のしきい値により構成される。また、各しきい値は、自動二輪車 1 0 0 の車速として示される。本実施の形態においては、C P U 5 2 は、後述するステップ S 1 7 の処理において、車速の目標値がしきい値まで低

50

下した場合に変速機 5 を 1 段シフトダウンさせる。それにより、車速の目標値の低下に従って変速機 5 が段階的にシフトダウンされるので、自動二輪車 1 0 0 の円滑な減速が可能になる。

【 0 1 0 9 】

次に、CPU 5 2 は、ブレーキセンサ S E 5 (図 3) の検出値に基づいて運転者がブレーキ操作を行ったか否かを判別する (ステップ S 1 6) 。運転者がブレーキ操作を行っていない場合、CPU 5 2 は、ステップ S 1 4 およびステップ S 1 5 において決定された燃焼条件およびシフト条件に基づいてクラッチアクチュエータ 4 (図 3) 、シフトアクチュエータ 7 (図 3) 、燃料噴射装置 9 および点火プラグ 1 0 を制御することにより、エンジン 1 0 7 の出力を調整するとともに変速機 5 を適切なギアポジションに設定する (ステップ S 1 7) 。

10

【 0 1 1 0 】

次に、CPU 5 2 は、図 7 に示すように、エンジン回転速度センサ S E 3 およびシフトカム回転角センサ S E 4 の検出値に基づいて算出される自動二輪車 1 0 0 の実際の車速とステップ S 1 3 において算出された車速の目標値との差がしきい値 (例えば、2 km / h) 以上であるか否かを判別する (ステップ S 1 8) 。差がしきい値以上の場合、CPU 5 2 は、点火プラグ 1 0 を制御することにより自動二輪車 1 0 0 の実際の車速が車速の目標値に近づくようにエンジン 1 0 7 の出力を調整する (ステップ S 1 9) 。

【 0 1 1 1 】

なお、ステップ S 1 9 において CPU 5 2 は、例えば、自動二輪車 1 0 0 の実際の車速が車速の目標値よりも速い場合には、点火プラグ 1 0 による混合気の点火時期を遅角させる。また、例えば、自動二輪車 1 0 0 の実際の車速が車速の目標値よりも遅い場合には、点火プラグ 1 0 による混合気の点火時期を進角させる。また、ステップ S 1 9 においては、燃料噴射装置 9 を制御することによりエンジン 1 0 7 の出力を調整してもよい。

20

【 0 1 1 2 】

次に、CPU 5 2 は、自動二輪車 1 0 0 の実際の車速が予め設定されたしきい値以下であるか否かを判別する (ステップ S 2 0) 。なお、ステップ S 2 0 におけるしきい値は、例えば、第 2 の基準速度よりも 2 km / h 速い速度に設定される。

【 0 1 1 3 】

自動二輪車 1 0 0 の実際の車速がしきい値以下の場合、CPU 5 2 は、その状態が予め設定された時間 (例えば、5 秒) 経過したか否かを判別する (ステップ S 2 1) 。自動二輪車 1 0 0 の実際の車速がしきい値以下になっている状態が予め設定された時間経過している場合、CPU 5 2 は、クラッチアクチュエータ 4 を制御することによりクラッチ 3 を切断する (ステップ S 2 2) 。それにより、運転者は自動二輪車 1 0 0 を円滑に停止させることができる。

30

【 0 1 1 4 】

ステップ S 1 8 において自動二輪車 1 0 0 の実際の車速と車速の目標値との差がしきい値よりも小さい場合、CPU 5 2 は、エンジン 1 0 7 の出力調整を行うことなくステップ S 2 0 の処理に進む。

【 0 1 1 5 】

ステップ S 2 0 において自動二輪車 1 0 0 の実際の車速がしきい値よりも大きい場合、CPU 5 2 は、図 6 のステップ S 1 6 に戻る。

40

【 0 1 1 6 】

図 7 のステップ S 2 1 において予め設定された時間経過していない場合、CPU 5 2 は、ブレーキセンサ S E 5 の検出値に基づいて運転者によりブレーキ操作が行われたか否かを判別する (ステップ S 2 3) 。運転者によりブレーキ操作が行われている場合、CPU 5 2 は、運転者が自動二輪車 1 0 0 を停止させようとしていると判断し、ステップ S 2 2 に進み、クラッチ 3 を切断する。それにより、自動二輪車 1 0 0 を円滑に停止させることができる。運転者によりブレーキ操作が行われていない場合、CPU 5 2 は、ステップ S 2 1 に戻る。

50

【 0 1 1 7 】

なお、ステップ S 2 3 においては、ステップ S 2 0 において実際の車速がしきい値以下であると判別された後にブレーキセンサ S E 5 によりブレーキ操作が検出された場合に、ブレーキ操作が行われたと判別される。

【 0 1 1 8 】

図 6 のステップ S 1 6 においてブレーキ操作が行われたと判別された場合、CPU 5 2 は、図 8 に示すように、ステップ S 1 3 において算出した車速の目標値を補正する（ステップ S 2 4 ）。

【 0 1 1 9 】

なお、ステップ S 2 4 においては、CPU 5 2 は、例えば、ブレーキセンサ S E 5 により検出されるブレーキ操作量に従って自動二輪車 1 0 0 の減速度が変化するように車速の目標値を補正する。より具体的には、図 5 で説明したように、CPU 5 2 は、運転者のブレーキ操作量に従って目標加速度の絶対値を大きくすることにより車速の目標値を補正する。なお、CPU 5 2 は、車速の目標値の補正を行う場合には、加速度（減速度）が連続的に変化するように目標加速度の絶対値を大きくする。

10

【 0 1 2 0 】

次に、CPU 5 2 は、ステップ S 2 4 において補正された車速の目標値に従って自動二輪車 1 0 0 の車速が低下するように、エンジン 1 0 7 の各気筒の燃焼条件を決定する（ステップ S 2 5 ）。次に、CPU 5 2 は、ステップ S 2 4 において補正された車速の目標値に基づいて変速機 5 のギアポジションのシフト条件を決定する（ステップ S 2 6 ）。

20

【 0 1 2 1 】

次に、CPU 5 2 は、ステップ S 2 5 およびステップ S 2 6 において決定された燃焼条件およびシフト条件に基づいてクラッチアクチュエータ 4、シフトアクチュエータ 7、燃料噴射装置 9 および点火プラグ 1 0 を制御することにより、エンジン 1 0 7 の出力を調整するとともに変速機 5 を適切なギアポジションに設定する（ステップ S 2 7 ）。

【 0 1 2 2 】

次に、CPU 5 2 は、エンジン回転速度センサ S E 3 およびシフトカム回転角センサ S E 4 の検出値に基づいて算出される自動二輪車 1 0 0 の実際の車速とステップ S 2 4 において補正された車速の目標値との差がしきい値（図 7 のステップ S 1 8 のしきい値と同値）以上であるか否かを判別する（ステップ S 2 8 ）。差がしきい値以上の場合、CPU 5 2 は、点火プラグ 1 0 および / または燃料噴射装置 9 を制御することにより自動二輪車 1 0 0 の実際の車速が車速の目標値に近づくようにエンジン 1 0 7 の出力を調整する（ステップ S 2 9 ）。

30

【 0 1 2 3 】

次に、CPU 5 2 は、自動二輪車 1 0 0 の実際の車速が予め設定されたしきい値（図 7 のステップ S 2 0 のしきい値と同値）以下であるか否かを判別する（ステップ S 3 0 ）。

【 0 1 2 4 】

自動二輪車 1 0 0 の実際の車速がしきい値以下の場合、CPU 5 2 は、自動二輪車 1 0 0 の速度が十分に低下したと判断して、クラッチアクチュエータ 4 を制御することによりクラッチ 3 を切断する（ステップ S 3 1 ）。それにより、運転者は自動二輪車 1 0 0 を円滑に停止させることができる。

40

【 0 1 2 5 】

ステップ S 2 8 において自動二輪車 1 0 0 の実際の車速と車速の目標値との差がしきい値よりも小さい場合、CPU 5 2 は、エンジン 1 0 7 の出力調整を行うことなくステップ S 3 0 の処理に進む。

【 0 1 2 6 】

ステップ S 3 0 において自動二輪車 1 0 0 の実際の車速がしきい値よりも大きい場合、CPU 5 2 は、図 6 のステップ S 1 6 に戻る。

【 0 1 2 7 】

（ 5 ）本実施の形態の効果

50

本実施の形態においては、スロットルバルブ 8 1 の制御不良が発生した場合、自動二輪車 1 0 0 が負の目標加速度で走行するようにエンジン 1 0 7 の出力が調整される。また、自動二輪車 1 0 0 の速度低下に従って変速機 5 が段階的にシフトダウンされる。この場合、自動二輪車 1 0 0 の減速中に車速が不連続に変動することを防止することができる。それにより、自動二輪車 1 0 0 のより円滑な減速が可能になる。

【 0 1 2 8 】

また、本実施の形態においては、スロットルバルブ 8 1 の制御不良が発生した場合、減速開始時間において自動二輪車 1 0 0 の加速度が連続的に変化しつつ目標加速度まで低下するようにエンジン 1 0 7 の出力が調整される。それにより、自動二輪車 1 0 0 の減速度を徐々に大きくすることができるので、自動二輪車 1 0 0 の加速中に制御不良が発生した場合でも、自動二輪車 1 0 0 にショックを発生させることなく円滑に自動二輪車 1 0 0 の減速を開始することができる。

10

【 0 1 2 9 】

また、減速開始時間は、制御不良発生時の自動二輪車 1 0 0 の加速度に基づいて決定される。具体的には、減速開始時間は、制御不良発生時における自動二輪車 1 0 0 の加速度が大きい程長く設定される。このように減速開始時間を設定することにより、制御不良発生時の加速度の大きさに関係なく自動二輪車 1 0 0 の減速を円滑に開始することができる。

【 0 1 3 0 】

また、車速が予め設定された第 1 の基準速度になるまでは、自動二輪車 1 0 0 の加速度が目標加速度で維持される。それにより、自動二輪車 1 0 0 を円滑に減速させることができる。

20

【 0 1 3 1 】

また、車速が第 1 の基準速度まで低下した場合には、自動二輪車 1 0 0 の加速度が連続的に変化しつつ 0 まで上昇するようにエンジン 1 0 7 の出力が調整される。この場合、自動二輪車 1 0 0 の減速度が徐々に低下されるので、自動二輪車 1 0 0 の加速度が 0 になる際に運転者が加速感を感じることを防止することができる。それにより、自動二輪車 1 0 0 の走行フィーリングが向上する。

【 0 1 3 2 】

また、本実施の形態においては、スロットルバルブ 8 1 の制御不良発生後に運転者によりブレーキ操作が行われた場合には、そのブレーキ操作量に応じて目標加速度が補正される。それにより、自動二輪車 1 0 0 の減速制御中に運転者がブレーキ操作を行った場合でも、エンジンブレーキ力が低下することを防止することができる。その結果、自動二輪車 1 0 0 の走行フィーリングが向上する。

30

【 0 1 3 3 】

(6) 他の実施の形態

(a) 目標加速度の他の例

目標加速度 (図 5) の初期値の絶対値が基準加速度 (図 5) の絶対値よりも大きくなるように目標加速度が設定されてもよい。

【 0 1 3 4 】

また、目標加速度は、例えば、 $-2 \text{ m / s e c } ^ 2 \sim -4 \text{ m / s e c } ^ 2$ の範囲内に設定されてもよい。

40

【 0 1 3 5 】

(b) 自動二輪車の他の例

上記実施の形態においては、運転者がシフト操作を行うためにシフトペダル 1 1 2 が設けられているが、運転者のシフト操作を検出するためのシフトスイッチを設けてもよい。この場合、運転者は、シフトスイッチを操作することにより、容易に変速機 5 のシフトチェンジを行うことができる。なお、シフトスイッチは、例えば、ハンドル 1 0 5 に設けることができる。

【 0 1 3 6 】

50

また、上記実施の形態においては、車両の一例として自動二輪車 100 について説明したが、自動三輪車および自動四輪車等の他の車両であってもよい。

【0137】

(c) 変速制御システムの他の例

上記実施の形態においては、運転者のシフト操作に基づいて自動的に変速機 5 のシフトチェンジを行う半自動の変速制御システム 200 について説明したが、本発明は完全自動の変速制御システムにも適用することができる。

【0138】

完全自動の変速制御システムにおいては、例えば、トルクマップから算出されるトルクに基づいてシフトアップ制御およびシフトダウン制御を開始してもよい。

10

【0139】

(7) 請求項の各構成要素と実施の形態の各要素との対応

以下、請求項の各構成要素と実施の形態の各要素との対応の例について説明するが、本発明は下記の例に限定されない。

【0140】

上記実施の形態においては、スロットルセンサ SE2 が第 1 の検出部の例であり、燃料噴射装置 9 および点火プラグ 10 が燃焼状態調整部の例であり、シフトアクチュエータ 7 およびシフト機構 6 がシフト機構の例であり、CPU 5 が制御部の例であり、減速開始時間が第 1 の時間の例であり、減速終了時間が第 2 の時間の例であり、クラッチアクチュエータ 4 がクラッチ作動機構の例であり、ブレーキセンサ SE5 が第 2 の検出部の例であり、図 7 のステップ S21 の所定時間が第 3 の時間の例であり、点火プラグ 10 が点火装置の例であり、後輪 116 が駆動輪の例である。

20

【0141】

請求項の各構成要素として、請求項に記載されている構成または機能を有する他の種々の要素を用いることもできる。

【産業上の利用可能性】

【0142】

本発明は種々の車両の制御システムとして有効に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0143】

30

【図 1】自動二輪車を示す概略側面図である。

【図 2】変速機およびシフト機構の構成を示す図である。

【図 3】変速制御システムの構成を示すブロック図である。

【図 4】シフトチェンジ時の CPU の制御動作の一例を示すフローチャートである。

【図 5】スロットルバルブの制御不良発生時の自動二輪車の車速および加速度の関係を示す図である。

【図 6】CPU の制御動作の一例を示すフローチャートである。

【図 7】CPU の制御動作の一例を示すフローチャートである。

【図 8】CPU の制御動作の一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

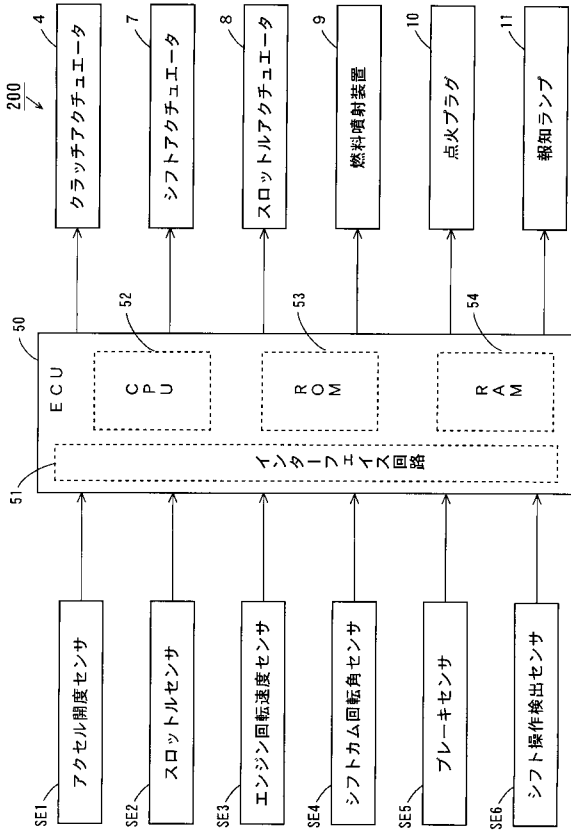
40

【0144】

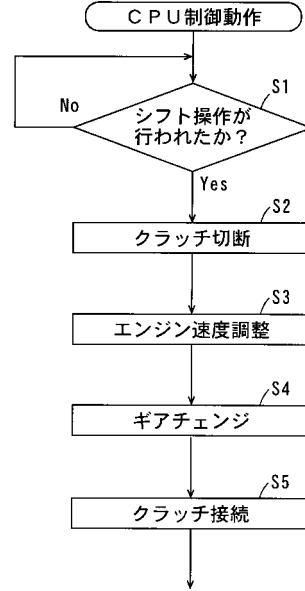
- 3 クラッチ
- 4 クラッチアクチュエータ
- 5 変速機
- 6 シフト機構
- 7 シフトアクチュエータ
- 8 スロットルアクチュエータ
- 9 燃料噴射装置
- 10 点火プラグ
- 50 ECU

50

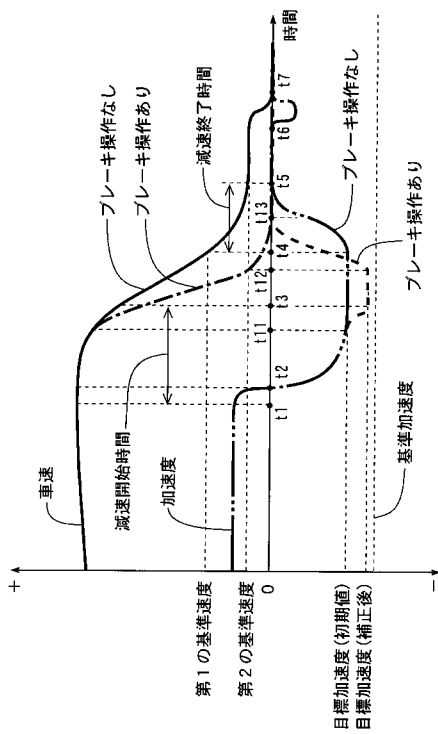
【図3】



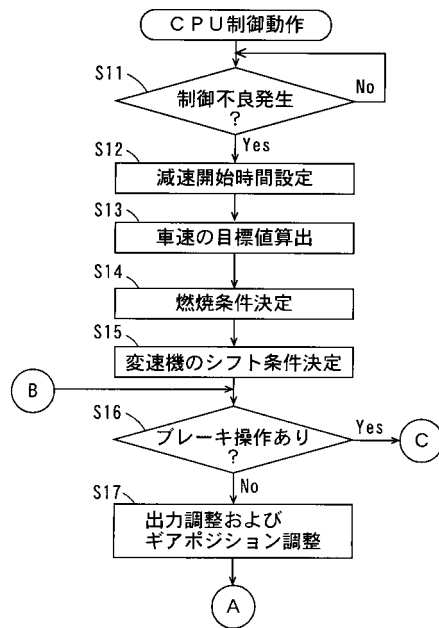
【図4】



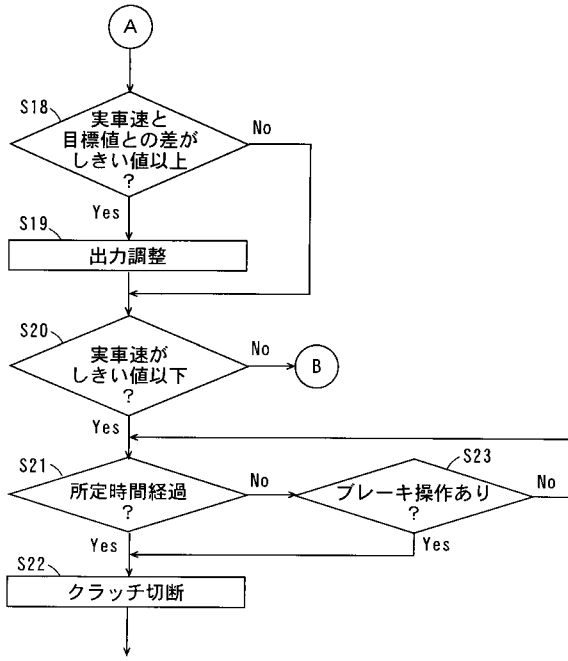
【図5】



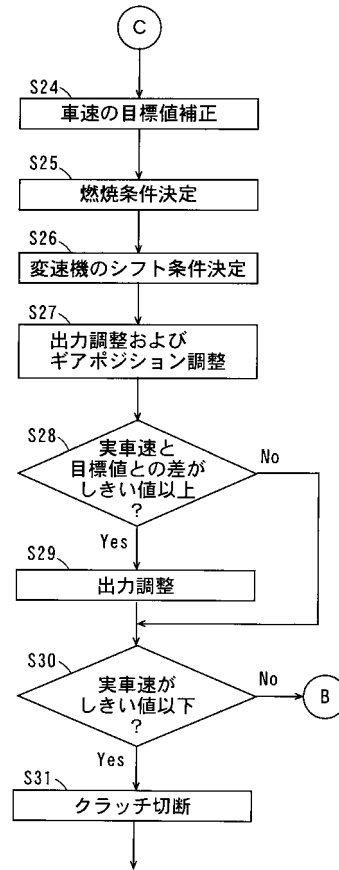
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
<i>F 0 2 D</i>	<i>17/04</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>10/06</i>	
<i>B 6 0 W</i>	<i>10/06</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>10/02</i>	
<i>B 6 0 W</i>	<i>10/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>10/10</i>	<i>2 1 0</i>
<i>B 6 0 W</i>	<i>10/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>10/00</i>	<i>1 4 8</i>
<i>F 1 6 H</i>	<i>61/12</i>	<i>(2010.01)</i>	<i>F 1 6 H</i>	<i>61/12</i>	
<i>B 6 0 W</i>	<i>50/038</i>	<i>(2012.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>50/02</i>	<i>1 3 8</i>
<i>F 1 6 H</i>	<i>59/24</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 6 H</i>	<i>59:24</i>	
<i>F 1 6 H</i>	<i>59/44</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 6 H</i>	<i>59:44</i>	
<i>F 1 6 H</i>	<i>59/48</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 6 H</i>	<i>59:48</i>	
<i>F 1 6 H</i>	<i>59/54</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 6 H</i>	<i>59:54</i>	
<i>F 1 6 H</i>	<i>59/56</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 6 H</i>	<i>59:56</i>	

- (56)参考文献 特開平02 - 147439 (JP, A)
 特開2006 - 257950 (JP, A)
 特開平11 - 159604 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 W *1 0 / 0 4*
B 6 0 W *1 0 / 0 0*
B 6 0 W *1 0 / 0 2*
B 6 0 W *1 0 / 0 6*
B 6 0 W *1 0 / 1 1*
B 6 0 W *5 0 / 0 3 8*
F 0 2 D *1 7 / 0 4*
F 0 2 D *2 9 / 0 0*
F 0 2 D *2 9 / 0 2*
F 0 2 D *4 5 / 0 0*
F 1 6 H *6 1 / 1 2*
F 1 6 H *5 9 / 2 4*
F 1 6 H *5 9 / 4 4*
F 1 6 H *5 9 / 4 8*
F 1 6 H *5 9 / 5 4*
F 1 6 H *5 9 / 5 6*