(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2015-14202
(P2015-14202A)
(43)公開日　平成27年1月22日(2015.1.22)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
F02D 23/00	(2006.01)	F02D 23/00	K	3G092
F02D 13/02	(2006.01)	F02D 13/02	H	
		F02D 13/02	K	

審査請求 未請求　請求項の数 2　OL　（全 10 頁）

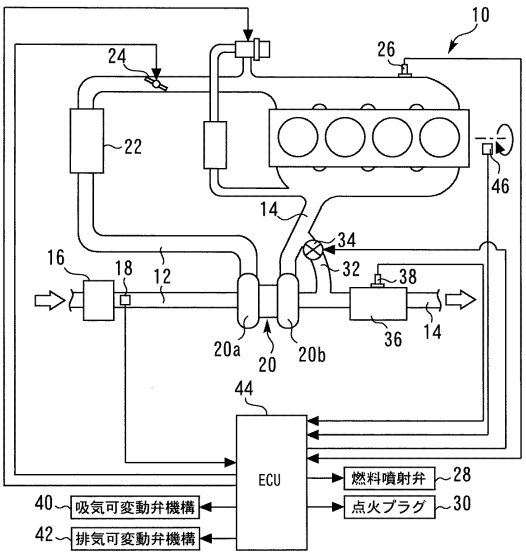
(21)出願番号　特願2013-139635 (P2013-139635)
(22)出願日　平成25年7月3日 (2013.7.3)

(71)出願人　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　100106150
弁理士　高橋　英樹
(74)代理人　100082175
弁理士　高田　守
(74)代理人　100113011
弁理士　大西　秀和
(72)発明者　坂柳　佳宏
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者　田中　聡
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内燃機関の制御装置

(57)【要約】
【課題】この発明は、内燃機関の制御装置に関し、スカベンジ効果の利用時に、触媒の温度を適切に制御しつつ加速応答性を確保できるようにすることを目的とする。
【解決手段】吸入空気を過給するターボ過給機２０と、吸気弁の開弁期間と排気弁の開弁期間とのバルブオーバーラップ量を可変とする可変動弁機構４０、４２と、排気通路１４に配置され排気ガスを浄化可能な触媒３６とを備える。燃焼室を介した吸気通路１２から排気通路１４への新気の吹き抜けが生ずるように加速時にバルブオーバーラップ量を設定する。触媒３６の温度が所定温度以上となった場合にバルブオーバーラップ量を制限する。新気の吹き抜け量（スカベンジ量Sca）に対する触媒３６の温度変化の感度と、吸入空気量Gaの変化に対する触媒３６の温度変化の感度とに基づいて、バルブオーバーラップ量の制限量を設定する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
吸入空気を過給する過給機と、
吸気弁の開弁期間と排気弁の開弁期間とのバルブオーバーラップ量を可変とする可変動弁機構と、
排気通路に配置され、排気ガスを浄化可能な触媒と、
燃焼室を介した吸気通路から前記排気通路への新気の吹き抜けが生ずるように加速時にバルブオーバーラップ量を設定するバルブオーバーラップ設定手段と、
前記触媒の温度が所定温度以上となった場合にバルブオーバーラップ量を制限するバルブオーバーラップ制限手段と、
を備え、
前記バルブオーバーラップ制限手段は、前記燃焼室を介して前記吸気通路から前記排気通路に吹き抜ける新気の吹き抜け量に対する前記触媒の温度変化の感度と、吸入空気量の変化に対する前記触媒の温度変化の感度とに基づいて、バルブオーバーラップ量の制限量を設定することを特徴とする内燃機関の制御装置。
【請求項２】
前記バルブオーバーラップ制限手段は、新気の吹き抜け量に対する前記触媒の温度変化の感度および吸入空気量の変化に対する前記触媒の温度変化の感度に加え、過給圧の変化に対する吸入空気量の変化の感度に基づいて、バルブオーバーラップ量の制限量を設定することを特徴とする請求項１に記載の内燃機関の制御装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、内燃機関の制御装置に係り、特に、過給機付き内燃機関を制御するうえで好適な内燃機関の制御装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、例えば特許文献１には、可変動弁機構および過給機を備える内燃機関が開示されている。この従来の内燃機関では、加速時（吸気圧力が排気圧力よりも高い時）に吸気弁の開弁期間と排気弁の開弁期間とをオーバーラップさせることによって燃焼室を介した吸気通路から排気通路への新気の吹き抜けを生じさせ、これにより、筒内残留ガスの掃気を行うこととしている。これにより、加速時に過給を促進させて加速応答性を向上させることができる。しかしながら、その背反として、新気の吹き抜け量が多すぎると、排気通路に配置される触媒内において吹き抜け新気と未燃燃料とが反応することで、触媒の温度が過上昇してしまうことが懸念される。そこで、この従来の内燃機関では、排気通路に配置される触媒の温度の過上昇を抑制するために、触媒の温度に基づいて掃気量、すなわち、バルブオーバーラップ量に制限を設けることとしている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１２－１６３０４７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
スカベンジ（掃気）効果を利用する加速時において触媒温度の過上昇の抑制のためにバルブオーバーラップ量を制限すると、新気の吹き抜け量（スカベンジ量）が減少する。加速時において新気の吹き抜け量が減少すると、それと同時に（吸気通路に取り込まれる）吸入空気量が減少する。排気温度は吸入空気量にも依存する。その結果、吸入空気量の低下によって触媒温度が狙いの温度よりも低下する。触媒温度が低下すると、過上昇防止のための触媒の所定温度（過熱判定値）に対して触媒温度に余裕が生まれることになる。そ

の結果、バルブオーバーラップ量の制限が緩和されてバルブオーバーラップ量が増やされる。このように、触媒温度の上記所定温度に対する触媒温度の上昇分を解消するために新気の吹き抜け量をバルブオーバーラップ量の制限によって制限することとすると、触媒温度（床温）が下がりすぎて、スカベンジのためのバルブオーバーラップ量の制御にハンチングが発生してしまう。このようなハンチングが生ずると、触媒の温度を適切に制御しつつ加速応答性を確保することを十分に行えなくなる可能性がある。

【０００５】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、スカベンジ効果の利用時に、触媒の温度を適切に制御しつつ加速応答性を確保できるようにした内燃機関の制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

第１の発明は、内燃機関の制御装置であって、

吸入空気を過給する過給機と、

吸気弁の開弁期間と排気弁の開弁期間とのバルブオーバーラップ量を可変とする可変動弁機構と、

排気通路に配置され、排気ガスを浄化可能な触媒と、

燃焼室を介した吸気通路から前記排気通路への新気の吹き抜けが生ずるように加速時にバルブオーバーラップ量を設定するバルブオーバーラップ設定手段と、

前記触媒の温度が所定温度以上となった場合にバルブオーバーラップ量を制限するバルブオーバーラップ制限手段と、

を備え、

前記バルブオーバーラップ制限手段は、前記燃焼室を介して前記吸気通路から前記排気通路に吹き抜ける新気の吹き抜け量に対する前記触媒の温度変化の感度と、吸入空気量の変化に対する前記触媒の温度変化の感度とに基づいて、バルブオーバーラップ量の制限量を設定することを特徴とする。

【０００７】

また、第２の発明は、第１の発明において、

前記バルブオーバーラップ制限手段は、新気の吹き抜け量に対する前記触媒の温度変化の感度および吸入空気量の変化に対する前記触媒の温度変化の感度に加え、過給圧の変化に対する吸入空気量の変化の感度に基づいて、バルブオーバーラップ量の制限量を設定することを特徴とする。

【発明の効果】

【０００８】

第１の発明によれば、新気の吹き抜け量の変化に対する触媒の温度変化の感度だけでなく、吸入空気量の変化に対する触媒の温度変化の感度に基づいて、バルブオーバーラップ量の制限量が設定される。これにより、新気の吹き抜け量の低下による吸入空気量の低下分をも考慮しつつ、触媒温度の過上昇抑制のためにバルブオーバーラップ量を適切に制限できるようになる。これにより、スカベンジ効果の利用時に、触媒の温度を適切に制御しつつ加速応答性を確保できるようになる。

【０００９】

第２の発明によれば、過給圧の変化に対する吸入空気量の変化の感度を更に利用してバルブオーバーラップ量の制限量を設定することにより、新気の吹き抜け量の制限時の過給圧の低下の影響をも考慮して、触媒温度の過上昇抑制のためのバルブオーバーラップ量の制限量を適切に設定できるようになる。これにより、新気の吹き抜け量の制限時に過給圧を保てない場合であっても、触媒の温度を適切に制御しつつ加速応答性を確保できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の実施の形態１の内燃機関のシステム構成を説明するための模式図である

。
【図２】過上昇抑制のための狙いの触媒温度Tを得るための0/L量の算出に用いるモデルの構成の一例を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
実施の形態１．
図１は、本発明の実施の形態１の内燃機関１０のシステム構成を説明するための模式図である。本実施形態のシステムは、一例として火花点火式の内燃機関（ガソリンエンジン）１０を備えている。内燃機関１０の燃焼室（図示省略）には、吸気通路１２および排気通路１４が連通している。
【００１２】
吸気通路１２の入口近傍には、エアクリーナ１６が取り付けられている。エアクリーナ１６の下流近傍には、吸気通路１２に吸入される空気の流量に応じた信号を出力するエアフローメータ１８が設けられている。エアフローメータ１８の下流には、吸入空気を過給するターボ過給機２０のコンプレッサ２０ａが設置されている。コンプレッサ２０ａは、排気通路１４に配置されたタービン２０ｂと連結軸を介して一体的に連結されている。
【００１３】
コンプレッサ２０ａの下流には、圧縮された空気を冷却するインタークーラ２２が設けられている。インタークーラ２２の下流には、電子制御式のスロットルバルブ２４が設けられている。スロットルバルブ２４の下流（吸気マニホールド部）には、吸気マニホールド圧力（過給圧Pc）を検出するための過給圧センサ２６が配置されている。また、内燃機関１０の各気筒には、吸気ポートに燃料を噴射するための燃料噴射弁２８と、混合気に点火するための点火プラグ３０とがそれぞれ設置されている。
【００１４】
また、排気通路１４には、タービン２０ｂをバイパスする排気バイパス通路３２が接続されている。排気バイパス通路３２の途中には、排気バイパス通路３２を開閉するためのウェイストゲートバルブ（ＷＧＶ）３４が設けられている。更に、タービン２０ｂよりも下流側における排気バイパス通路３２との接続部位よりも更に下流側の排気通路１４には、排気ガスを浄化するための触媒３６が配置されている。触媒３６には、その温度（床温）を検出するための触媒温度センサ３８が組み込まれている。尚、触媒３６の温度は、内燃機関１０の運転履歴などを利用して推定して取得されるものであってもよい。
【００１５】
内燃機関１０は、吸気弁（図示省略）の開弁期間と排気弁（図示省略）の開弁期間とのバルブオーバーラップの量を調整するための吸気可変動弁機構４０および排気可変動弁機構４２を備えている。ここでは、吸気可変動弁機構４０は、公知の機構を用いて吸気弁の開き時期と閉じ時期とを独立して調整可能に構成されているものとし、排気可変動弁機構４２は、作用角は固定のままで排気弁の開閉時期を調整可能に構成されているものとする。
【００１６】
更に、図１に示すシステムは、ＥＣＵ(Electronic Control Unit)４４を備えている。ＥＣＵ４４の入力部には、上述したエアフローメータ１８、過給圧センサ２６および触媒温度センサ３８に加え、エンジン回転数を検出するためのクランク角センサ４６等の内燃機関１０の運転状態を検知するための各種センサが接続されている。また、ＥＣＵ４４の出力部には、上述したスロットルバルブ２４、燃料噴射弁２８、点火プラグ３０、ＷＧＶ３４および可変動弁機構４０、４２等の内燃機関１０の運転を制御するための各種アクチュエータが接続されている。ＥＣＵ４４は、上述した各種センサの出力と所定のプログラムとに基づいて各種アクチュエータを作動させることにより、内燃機関１０の運転を制御するものである。
【００１７】
図１に示す内燃機関１０では、上述した可変動弁機構４０、４２を用いて吸気弁の開き

時期と排気弁の閉じ時期のうちの少なくとも一方を変更することにより、バルブオーバーラップ量（以下、「0/L量」と略する場合がある）を増減することができる。加速時にターボ過給機２０による過給によって吸気圧力が排気圧力よりも高くなっている状況下においてバルブオーバーラップが設定されると、新気（吸気）が燃焼室を介して吸気通路１２から排気通路１４に向けて吹き抜けるという現象が生ずる。このような新気の吹き抜けが発生していると、通常であれば燃焼室のすきま容積分は少なくとも存在してしまう筒内の残留ガスを、吸気通路１２からの新気を用いて押し出すことによって掃気し、新気に置き換えることができる（スカベンジ効果）。これにより、内燃機関１０の加速応答性を向上させることができる。加速応答性の向上のためには、なるべく新気の吹き抜け量（スカベンジ量）Scaを増やしたい。しかしながら、その背反として、新気の吹き抜け量Scaが多すぎると、触媒３６内において吹き抜け新気と未燃燃料とが反応することで、触媒３６の温度が過上昇してしまうことが懸念される。

【００１８】

排気温度は、吸入空気量Gaと新気の吹き抜け量（スカベンジ量）Scaとに依存する。一般に、吸入空気量Gaが過多であることを原因として触媒３６の温度が過上昇する場合であれば、燃料増量によって触媒温度Tの過上昇を防止し、出力確保のために空気量は下げない。一方、スカベンジ量Scaが過多であることを原因として触媒温度Tが過上昇する際の対策としては、触媒温度Tが所定温度（過熱（ＯＴ）防止のための過熱判定値）以上となった際に、燃料増量よりも先に、0/L量を制限することによってスカベンジ量Scaを下げることが行われる。これは、スカベンジ率を高く維持したまま燃料増量を行うと、触媒３６での反応熱が増えることで更に温度上昇が見込まれるためである。

【００１９】

上記のようにスカベンジ（掃気）効果を利用する加速時において触媒温度Tの過上昇の抑制のために0/L量を制限すると、スカベンジ量Scaが減少する。加速時においてスカベンジ量Scaが減少すると、それと同時に（吸気通路１２に取り込まれる）吸入空気量Gaが減少する。上述したように排気温度は吸入空気量Gaにも依存する。その結果、吸入空気量Gaの低下によって触媒温度Tが狙いの温度よりも低下する。触媒温度Tが低下すると、過上昇防止のための触媒温度Tの過熱判定値に対して触媒温度Tに余裕が生まれることになる。その結果、0/L量の制限が緩和されて0/L量が増やされる。このように、触媒温度Tの上記過熱判定値に対する触媒温度Tの上昇分ΔTを解消するためにスカベンジ量Scaを0/L量の制限によって制限することとすると、触媒温度Tが下がりすぎて、スカベンジのための0/L量の制御にハンチングが発生してしまう。このようなハンチングが生ずると、触媒３６の温度を適切に制御しつつ加速応答性を確保することを十分に行えなくなる可能性がある。

【００２０】

スカベンジのための0/L量の制御に対して上記のようなハンチングが生じてしまう理由は、過熱判定値に対する触媒温度Tの上昇分ΔTを解消するために必要なスカベンジ制限量ΔScaを算出する際に、以下の（１）式に示すように、上記の温度差分ΔTとスカベンジ制限量ΔScaとの関係を、スカベンジ量（新気の吹き抜け量）Scaの変化に対する触媒温度変化の感度dT/dScaのみを考慮して定めたうえで、この（１）式を変形した（２）式の関係に従ってスカベンジ制限量ΔScaを算出することとしているためであると考えられる。

$$\Delta T=(dT/dSca)\,\Delta Sca \quad \cdots (1)$$

$$\Delta Sca=\Delta T/(dT/dSca) \quad \cdots (2)$$

【００２１】

これに対し、本実施形態では、スカベンジ量Scaの低下による吸入空気量Gaの低下分ΔGaをも考慮するために、以下の（３）式に示すように、スカベンジ量Scaの変化に対する触媒温度変化の感度dT/dScaだけでなく、吸入空気量Gaの変化に対する触媒温度変化の感度dT/dGaに基づいて、上記の温度差分ΔTを表すこととしている。

$$\Delta T=(dT/dSca)\,\Delta Sca+(dT/dGa)\,\Delta Ga \quad \cdots (3)$$

【００２２】

スカベンジ効果を利用する加速時は、スロットルバルブ２４は全開状態にあって内燃機

関１０は過給状態となっている。また、当該加速時には、前提として、吸気弁の閉じ時期は、吸入空気の充填効率が最も高くなる時期で一定とされているものとする。このような状況下において0/L量の変更に伴って吸入空気量Gaが変化する要因としては、スカベンジ量Scaの変化であると特定することができる。したがって、このような状況下においては、吸入空気量変化量ΔGaは、スカベンジ制限量ΔScaと等しいとみなすことができる。このため、（３）式を変形して以下の（４）式を得ることができる。

ΔSca=ΔT/(dT/dSca＋dT/dGa)　　・・・（４）

【００２３】

本実施形態では、上記（４）式によって算出されるスカベンジ制限量ΔScaに従って、触媒温度Tの過上昇を抑制するための0/L量の制限量（Δ0/L）が設定される。温度差分ΔTは、所定温度（過熱判定値）と現在の触媒温度T（触媒温度センサ３８を用いて取得）との差として算出することができる。また、スカベンジ量Scaの変化に対する触媒温度変化の感度dT/dSca、および吸入空気量Gaの変化に対する触媒温度変化の感度dT/dGaは、エンジン条件に応じて変化するものである。このため、予め実験等によって計測したうえでマップとしてＥＣＵ４４に持たせておくことで、これらの感度（係数）dT/dScaおよびdT/dGaをエンジン条件に応じた値として取得できるようになる。

【００２４】

以上説明したように、本実施形態では、スカベンジ量Scaの変化に対する触媒温度変化の感度dT/dScaだけでなく、吸入空気量Gaの変化に対する触媒温度変化の感度dT/dGaに基づいて算出されるスカベンジ制限量ΔScaに従って、触媒温度Tの過上昇を抑制するための0/L量の制限量が設定される。これにより、スカベンジ量Scaの低下による吸入空気量Gaの低下分ΔGaをも考慮しつつ、触媒温度Tの過上昇抑制のために0/L量を適切に制限できるようになる。その結果、上述したハンチングの発生を抑制できるようになる。このため、スカベンジ効果の利用時に、触媒３６の温度を適切に制御しつつ加速応答性を確保できるようになる。

【００２５】

尚、上述した実施の形態１においては、ＥＣＵ４４が加速時に可変動弁機構４０、４２を用いて新気の吹き抜けが生ずるようにバルブオーバーラップ量を設定することにより前記第１の発明における「バルブオーバーラップ設定手段」が実現されており、触媒温度Tが所定温度（過熱判定値）以上となった場合にＥＣＵ４４がバルブオーバーラップ量を制限することにより前記第１の発明における「バルブオーバーラップ制限手段」が実現されている。

【００２６】

実施の形態２.

本実施形態のシステムにおいても、図１に示す内燃機関１０のハードウェア構成が用いられるものとする。

【００２７】

触媒温度Tの過上昇の抑制のための0/L量の制限によってスカベンジ量Scaが減少し、それに伴って吸入空気量Gaが減少した際、ＷＧＶ３４が既に全閉状態にあると（すなわち、過給圧Pcの調整代が残されていない状態であると）、0/L量の変更前の値を保つことができずに過給圧Pcが低下する。この過給圧Pcの低下は、吸入空気量Gaの低下に対して遅れを伴って生ずる。また、この過給圧Pcの低下に伴って、更に吸入空気量Gaが低下する。このように、スカベンジ量Scaの減少に伴って過給圧Pcが低下する状況においては、より長い周期でのハンチングが0/L量の制御に生じてしまう。

【００２８】

そこで、本実施形態では、触媒温度Tの過上昇の抑制のための0/L量の制限時に、スカベンジ量Scaの制限に伴う過給圧Pcの低下分をも考慮して、スカベンジ量Scaの制限のためのオーバーラップ制限量Δ0/Lを設定することとした。

【００２９】

実施の形態１において既述したように、温度差分ΔTは、スカベンジ量Scaの変化に対す

る触媒温度変化の感度dT/dScaとスカベンジ制限量ΔScaとの積と、吸入空気量Gaの変化に対する触媒温度変化の感度dT/dGaと吸入空気量変化量ΔGaとの積との和として、次の（５）式（内容は（３）式と同じ）のように表すことができる。

ΔT=(dT/dSca)ΔSca＋(dT/dGa)ΔGa　　・・・（５）

【００３０】

また、スカベンジ量Scaの制限時の過給圧Pcの低下の影響を考慮する場合におけるスカベンジ制限量（変化量）ΔScaは、過給圧Pcの変化に対するスカベンジ量Scaの変化の感度dSca/dPcと過給圧変化量ΔPcとの積と、0/L量の変化に対するスカベンジ量Scaの変化の感度dSca/d0/Lとオーバーラップ制限量（変化量）Δ0/Lとの積との和として、次の（６）式のように表すことができる。

ΔSca=(dSca/dPc)ΔPc＋(dSca/d0/L)Δ0/L　　・・・（６）

【００３１】

また、スカベンジ量Scaの制限時の過給圧Pcの低下の影響を考慮する場合における吸入空気量変化量ΔGaは、スカベンジ制限量ΔScaと、過給圧Pcの変化に対する吸入空気量Gaの変化の感度dGa/dPcと過給圧変化量ΔPcとの積との和として、次の（７）式のように表すことができる。

ΔGa=ΔSca＋(dGa/dPc)ΔPc　　・・・（７）

【００３２】

更に、過給圧変化量ΔPcは、吸入空気量Gaの変化に対する過給圧Pcの変化の感度dPc/dGaと吸入空気量変化量ΔGaとの積として、次の（８）式のように表すことができる。

ΔPc=(dPc/dGa)ΔGa　　・・・（８）

【００３３】

以上説明した（５）～（８）式を解くと、次の（９）式のように、オーバーラップ制限量Δ0/Lと温度差分ΔTとの関係を得ることができる。

$$\Delta O/L = \Delta T \frac{1-\left(\frac{dSca}{dPc}+\frac{dGa}{dPc}\right)\frac{dPc}{dGa}}{\frac{dSca}{dO/L}\left(\frac{dT}{dSca}\left(1-\frac{dGa}{dPc}\frac{dPc}{dGa}\right)+\frac{dT}{dGa}\right)} \quad \cdots (9)$$

【００３４】

温度差分ΔTは、既述したように、所定温度（過熱判定値）と現在の触媒温度T（触媒温度センサ３８を用いて取得）との差として算出することができる。また、上記（９）式中の各感度は、それぞれをエンジン条件で規定したマップをＥＣＵ４４に持たせておくことにより、それぞれの感度をエンジン条件に応じた値として取得できるようになる。したがって、上記の（９）式を利用することで、スカベンジ量Scaの低下による吸入空気量Gaの低下分ΔGaを実施の形態１と同様に考慮するだけでなく、スカベンジ量Scaの制限時の過給圧Pcの低下の影響をも考慮して、触媒温度Tの過上昇抑制のためのオーバーラップ制限量Δ0/Lを適切に設定できるようになる。これにより、スカベンジ量Scaの制限時に過給圧Pcを保てない場合であっても、上述した長周期のハンチングが0/L量の制御に発生するのを抑制することができる。このため、スカベンジ効果の利用時に、触媒３６の温度を適切に制御しつつ加速応答性を確保できるようになる。

【００３５】

ところで、上述した実施の形態２における（９）式を利用する手法に代え、以下の図２に示すようなモデル５０を用いて、過上昇抑制のための狙いの触媒温度Tを得るための0/L量を算出し、0/L量を制限するようにしてもよい。

【００３６】

図２は、過上昇抑制のための狙いの触媒温度Tを得るための0/L量の算出に用いるモデル５０の構成の一例を示す図である。

図２に示すモデル５０では、0/L量と過給圧Pcと各種エンジン条件とを入力とするマップ５２に基づいてスカベンジ量Scaが算出される。このマップ５２には、上記（６）式に

おける、過給圧Pcの変化に対するスカベンジ量Scaの変化の感度dSca/dPcと0/L量の変化に対するスカベンジ量Scaの変化の感度dSca/d0/Lとに相当する関係が記憶されている。このため、このマップ５２によれば、これらの感度を考慮したスカベンジ量Scaを算出することができる。

【００３７】

また、モデル５０では、過給圧Pcと各種エンジン条件とを入力とするマップ５４に基づいてシリンダ内空気量が算出される。このマップ５４には、過給圧Pcの変化に対するシリンダ内空気量の変化の感度に相当する関係が記憶されている。このため、このマップ５４によれば、この感度を考慮したシリンダ内空気量を算出することができる。

【００３８】

また、モデル５０では、吸入空気量Gaと各種エンジン条件とを入力とするマップ５６に基づいて過給圧Pcが算出される。ここで用いられる吸入空気量Gaは、マップ５２およびマップ５４を用いて算出されたスカベンジ量Scaとシリンダ内空気量との和として算出されたものである。このマップ５６には、上記（８）式における、吸入空気量Gaの変化に対する過給圧Pcの変化の感度dPc/dGaに相当する関係が記憶されている。このため、このマップ５６によれば、この感度を考慮した過給圧Pcを算出することができる。このようにして算出される過給圧Pcは次回のモデル演算における入力として利用される。

【００３９】

更に、モデル５０では、スカベンジ量Scaと吸入空気量Gaと各種エンジン条件とを入力とするマップ５８に基づいて触媒温度（床温）Tが算出される。このマップ５８には、上記（５）式における、スカベンジ量Scaの変化に対する触媒温度変化の感度dT/dScaと吸入空気量Gaの変化に対する触媒温度変化の感度dT/dGaとに相当する関係が記憶されている。このため、このマップ５８によれば、これらの感度を考慮した触媒温度Tを算出することができる。

【００４０】

以上説明したモデル５０によれば、狙いとする触媒温度Tが得られるまで入力となる0/L量を少しずつ変化させながらモデル演算を実施することにより、過上昇抑制のための狙いの触媒温度Tを得るための0/L量を算出することができる。

【００４１】

ところで、上述した実施の形態１および２においては、ターボ過給機２０を備える内燃機関１０を例に挙げて説明を行った。しかしながら、本発明における内燃機関が備える過給機は、上記の構成のものに限らず、例えば、内燃機関のクランク軸からの動力を利用するものであってもよく、或いは、電動モータを利用するものであってもよい。

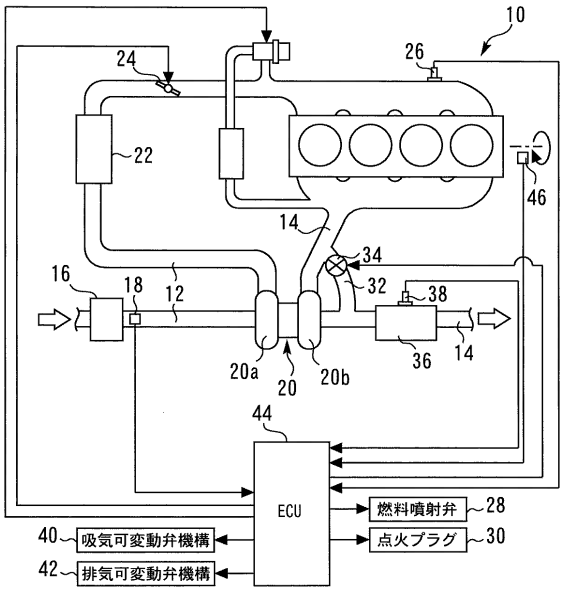
【符号の説明】

【００４２】

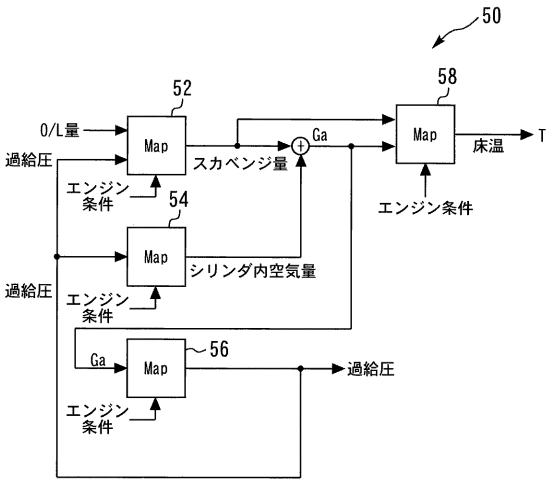
１０　内燃機関
１２　吸気通路
１４　排気通路
１６　エアクリーナ
１８　エアフローメータ
２０　ターボ過給機
２２　インタークーラ
２４　スロットルバルブ
２６　過給圧センサ
２８　燃料噴射弁
３０　点火プラグ
３２　排気バイパス通路
３４　ウェイストゲートバルブ（ＷＧＶ）
３６　触媒
３８　触媒温度センサ

４０　吸気可変動弁機構
４２　排気可変動弁機構
４４　ＥＣＵ(Electronic Control Unit)
４６　クランク角センサ
５０　モデル
５２、５４、５６、５８　マップ

【図１】



【図２】



フロントページの続き

(72)発明者　吉嵜　聡
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

Ｆターム(参考) 3G092 AA01 AA05 AA11 AA18 DA01 DA03 DA12 DB03 DC03 DC12
EA09 EC09 FA03 FA05 FA20 GA12 HA01Z HA16Z HD02Z HE01Z
HE03Z