

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7632196号
(P7632196)

(45)発行日 令和7年2月19日(2025.2.19)

(24)登録日 令和7年2月10日(2025.2.10)

(51)国際特許分類	F I				
F 0 2 D 21/08 (2006.01)	F 0 2 D 21/08	3 1 1 B			
F 0 2 B 37/00 (2006.01)	F 0 2 B 37/00	3 0 2 F			
F 0 2 B 37/24 (2006.01)	F 0 2 B 37/24				
F 0 2 D 23/00 (2006.01)	F 0 2 D 23/00	J			
F 0 2 D 43/00 (2006.01)	F 0 2 D 43/00	3 0 1 N			
請求項の数 8 (全25頁) 最終頁に続く					

(21)出願番号	特願2021-150012(P2021-150012)	(73)特許権者	000003218
(22)出願日	令和3年9月15日(2021.9.15)		株式会社豊田自動織機
(65)公開番号	特開2023-42728(P2023-42728A)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43)公開日	令和5年3月28日(2023.3.28)	(74)代理人	110000394
審査請求日	令和5年12月18日(2023.12.18)		弁理士法人岡田国際特許事務所
前置審査		(72)発明者	中野 晃平
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式
			会社豊田自動織機内
		審査官	戸田 耕太郎
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 内燃機関システムの制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関システムの制御装置であって、
前記内燃機関システムは、
内燃機関と、
前記内燃機関の排気の一部を前記内燃機関の吸気に戻すEGR量を調整するEGR弁と、
前記内燃機関の吸気を過給する過給機と、
前記内燃機関の運転状態を検出して前記運転状態に基づいて前記内燃機関を制御する前記制御装置と、
を有しており、
前記制御装置は、
運転者からの加速要求の入力を含む前記内燃機関の前記運転状態において過給に関連する過給関連量に基づいて、前記内燃機関の新気吸気量が不足しない加速要求であると判定した場合は新気補填加速要求が発生していないと判定し、前記新気吸気量が不足する加速要求であると判定した場合は前記新気補填加速要求が発生したと判定する、新気補填加速要求発生判定部と、
前記過給関連量に基づいて、前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後、加速要求が終了したか否かを判定する、新気補填加速要求終了判定部と、
前記新気補填加速要求が発生したと判定してから加速要求が終了したと判定するまでの

新気補填加速要求期間の間、前記 E G R 弁の開度を強制的に減量する新気補填加速要求時 E G R 減量部と、

を有し、

前記制御装置は、

前記新気補填加速要求発生判定部にて前記過給関連量に基づいて前記新気吸気量が不足する加速要求であるか否かを判定する際、

前記運転状態に基づいて算出した目標とするべき前記内燃機関の過給圧である目標過給圧から、実際の前記内燃機関の過給圧である実過給圧を減算した過給圧偏差を求め、

時間に対する前記過給圧偏差の変動量であって今回の前記過給圧偏差から前回の前記過給圧偏差を減算した前記変動量が、新気補填加速要求判定閾値以上となった場合に前記新気吸気量が不足する加速要求である前記新気補填加速要求が発生したと判定する、

10

内燃機関システムの制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の内燃機関システムの制御装置であって、

前記制御装置は、

前記新気補填加速要求発生判定部にて、前記運転状態に基づいて前記新気補填加速要求判定閾値を算出する、

内燃機関システムの制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の内燃機関システムの制御装置であって、

20

前記制御装置は、

前記新気補填加速要求終了判定部にて加速要求が終了したか否かを判定する際、
前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後の加速要求の終了を判定するための過給圧である実現可能目標過給圧を、前記運転状態に応じた前記実現可能目標過給圧を設定したマップと前記運転状態に基づいて算出、または、前記運転状態の各パラメータを用いて算出し、

実際の前記内燃機関の過給圧である実過給圧が前記実現可能目標過給圧以上となった場合に加速要求が終了したと判定する、

あるいは、

前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後の加速要求の終了を判定するための過給圧である実現可能目標過給圧を、前記運転状態に応じた前記実現可能目標過給圧を設定したマップと前記運転状態に基づいて算出、または、前記運転状態の各パラメータを用いて算出し、

30

過給圧を前記実現可能目標過給圧とするために前記過給機への投入が必要と予測される過給機駆動エネルギーであって前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後の加速要求の終了を判定するための過給機駆動エネルギーである実現可能目標駆動エネルギーを、過給圧と前記運転状態に応じた前記過給機駆動エネルギーを設定したマップと前記実現可能目標過給圧と前記運転状態に基づいて算出、または、前記実現可能目標過給圧と前記運転状態の各パラメータを用いて算出し、

実際に前記過給機に投入されている過給機駆動エネルギーである実駆動エネルギーであって前記運転状態の各パラメータを用いて算出した前記実駆動エネルギーが前記実現可能目標駆動エネルギー以上となった場合に加速要求が終了したと判定する、

40

内燃機関システムの制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の内燃機関システムの制御装置であって、

前記制御装置は、

前記新気補填加速要求時 E G R 減量部にて、前記新気補填加速要求期間において前記新気吸気量が不足する加速要求の期間では、前記 E G R 弁の開度を前記運転状態に応じて減量する、

内燃機関システムの制御装置。

50

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の内燃機関システムの制御装置であって、

前記制御装置は、

前記新気補填加速要求時 E G R 減量部にて、前記新気補填加速要求期間において前記新気吸気量が不足しない加速要求の期間では、前記新気吸気量が不足する加速要求の期間で減量した前記 E G R 弁の開度を維持する、

内燃機関システムの制御装置。

【請求項 6】

内燃機関システムの制御装置であって、

前記内燃機関システムは、

内燃機関と、

前記内燃機関の排気の一部を前記内燃機関の吸気に戻す E G R 量を調整する E G R 弁と、

前記内燃機関の吸気を過給する過給機と、

前記内燃機関の運転状態を検出して前記運転状態に基づいて前記内燃機関を制御する前記制御装置と、

を有しており、

前記制御装置は、

運転者からの加速要求の入力を含む前記内燃機関の前記運転状態において過給に関連する過給関連量に基づいて、前記内燃機関の新気吸気量が不足しない加速要求であると判定した場合は新気補填加速要求が発生していないと判定し、前記新気吸気量が不足する加速要求であると判定した場合は前記新気補填加速要求が発生したと判定する、新気補填加速要求発生判定部と、

前記過給関連量に基づいて、前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後、加速要求が終了したか否かを判定する、新気補填加速要求終了判定部と、

前記新気補填加速要求が発生したと判定してから加速要求が終了したと判定するまでの新気補填加速要求期間の間、前記 E G R 弁の開度を強制的に減量する新気補填加速要求時 E G R 減量部と、

を有し、

前記制御装置は、

前記新気補填加速要求終了判定部にて加速要求が終了したか否かを判定する際、前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後の加速要求の終了を判定するための過給圧である実現可能目標過給圧を、前記運転状態に応じた前記実現可能目標過給圧を設定したマップと前記運転状態に基づいて算出、または、前記運転状態の各パラメータを用いて算出し、

実際の前記内燃機関の過給圧である実過給圧が前記実現可能目標過給圧以上となった場合に加速要求が終了したと判定する、

あるいは、

前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後の加速要求の終了を判定するための過給圧である実現可能目標過給圧を、前記運転状態に応じた前記実現可能目標過給圧を設定したマップと前記運転状態に基づいて算出、または、前記運転状態の各パラメータを用いて算出し、

過給圧を前記実現可能目標過給圧とするために前記過給機への投入が必要と予測される過給機駆動エネルギーであって前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後の加速要求の終了を判定するための過給機駆動エネルギーである実現可能目標駆動エネルギーを、過給圧と前記運転状態に応じた前記過給機駆動エネルギーを設定したマップと前記実現可能目標過給圧と前記運転状態に基づいて算出、または、前記実現可能目標過給圧と前記運転状態の各パラメータを用いて算出し、

実際に前記過給機に投入されている過給機駆動エネルギーである実駆動エネルギーであって前記運転状態の各パラメータを用いて算出した前記実駆動エネルギーが前記実現可能

10

20

30

40

50

目標駆動エネルギー以上となった場合に加速要求が終了したと判定する、
内燃機関システムの制御装置。

【請求項 7】

内燃機関システムの制御装置であって、
前記内燃機関システムは、
内燃機関と、
前記内燃機関の排気の一部を前記内燃機関の吸気に戻す E G R 量を調整する E G R 弁と、
前記内燃機関の吸気を過給する過給機と、
前記内燃機関の運転状態を検出して前記運転状態に基づいて前記内燃機関を制御する前記制御装置と、
を有しており、
前記制御装置は、

運転者からの加速要求の入力を含む前記内燃機関の前記運転状態において過給に関連する過給関連量に基づいて、前記内燃機関の新気吸気量が不足しない加速要求であると判定した場合は新気補填加速要求が発生していないと判定し、前記新気吸気量が不足する加速要求であると判定した場合は前記新気補填加速要求が発生したと判定する、新気補填加速要求発生判定部と、

前記過給関連量に基づいて、前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後、加速要求が終了したか否かを判定する、新気補填加速要求終了判定部と、

前記新気補填加速要求が発生したと判定してから加速要求が終了したと判定するまでの新気補填加速要求期間の間、前記 E G R 弁の開度を強制的に減量する新気補填加速要求時 E G R 減量部と、

を有し、

前記制御装置は、

前記新気補填加速要求時 E G R 減量部にて、前記新気補填加速要求期間において前記新気吸気量が不足する加速要求の期間では、前記 E G R 弁の開度を前記運転状態に応じて減量する、

内燃機関システムの制御装置。

【請求項 8】

内燃機関システムの制御装置であって、
前記内燃機関システムは、
内燃機関と、
前記内燃機関の排気の一部を前記内燃機関の吸気に戻す E G R 量を調整する E G R 弁と、
前記内燃機関の吸気を過給する過給機と、
前記内燃機関の運転状態を検出して前記運転状態に基づいて前記内燃機関を制御する前記制御装置と、
を有しており、
前記制御装置は、

運転者からの加速要求の入力を含む前記内燃機関の前記運転状態において過給に関連する過給関連量に基づいて、前記内燃機関の新気吸気量が不足しない加速要求であると判定した場合は新気補填加速要求が発生していないと判定し、前記新気吸気量が不足する加速要求であると判定した場合は前記新気補填加速要求が発生したと判定する、新気補填加速要求発生判定部と、

前記過給関連量に基づいて、前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後、加速要求が終了したか否かを判定する、新気補填加速要求終了判定部と、

前記新気補填加速要求が発生したと判定してから加速要求が終了したと判定するまでの新気補填加速要求期間の間、前記 E G R 弁の開度を強制的に減量する新気補填加速要求時 E G R 減量部と、

10

20

30

40

50

を有し、

前記制御装置は、

前記新気補填加速要求時 E G R 減量部にて、前記新気補填加速要求期間において前記新気吸気量が不足しない加速要求の期間では、前記新気吸気量が不足する加速要求の期間で減量した前記 E G R 弁の開度を維持する、

内燃機関システムの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、排気の一部を吸気に戻す E G R システムと、過給機とを有する内燃機関システムの制御装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来より、車両に搭載された内燃機関からの N O x 排出量を低減するシステムとしては、E G R システムが代表的なシステムである。E G R システムの構成要素の例としては、E G R 配管と、E G R クーラと、バイパス配管と、調整弁と、E G R 弁とがある。E G R 配管は、排気経路から吸気経路へと接続されて排気の一部を E G R ガスとして排気経路から吸気経路へと流す配管である。E G R クーラは、E G R 配管に配置されて E G R 配管内の E G R ガスの温度を調整する（温度を下げる）。バイパス配管は、E G R クーラの上流側の E G R 配管から分岐されて E G R クーラの下流側の E G R 配管に接続されて E G R クーラをバイパスする配管である。調整弁は、E G R 配管とバイパス配管との接続個所に設けられて E G R クーラを経由する E G R ガス量とバイパス配管を経由する E G R ガス量との割合を調整する。E G R 弁は、E G R 配管の開度を調整して排気経路から吸気経路へと戻される E G R ガスの流量を調整する。E G R システムは、排気ガスの一部を E G R ガスとして吸気に戻すことで、シリンダ内の吸気の酸素濃度を下げるとともに、水蒸気によって熱容量を増加させて燃焼ガス温度を低下させることで N O x の発生量を低減させる。

20

【0003】

例えば E G R 弁の開度は、シリンダの吸気量（新気吸気量 + E G R ガス量）に対する E G R ガス量である実際の E G R 率が、内燃機関の運転状態に応じて算出された目標 E G R 率に近づくようにフィードバック制御にて調整される。近年では、N O x の排出量をより低減させるために、より広い運転領域で E G R ガス量を増加させる傾向にある（より広い運転領域で目標 E G R 率がより高い値に設定される傾向にある）。

30

【0004】

アクセルペダルが大きく踏み込まれた急激な加速要求時に E G R を行っていると、E G R ガスの流量分だけ新気吸気量が減った状態となる。このような加速時において、目標 E G R 率は運転状態に応じて瞬時に変更される。しかし、E G R 弁の開度はフィードバック制御で追従しているので目標 E G R 率を瞬時に減量しても E G R 弁の開度の変化が遅く、加速開始時において E G R 過多の状態を回避することは困難である。加速時に E G R 過多の状態がある場合、新気吸気量に対して燃料噴射量過多となり、加速性の悪化やスモークが発生する可能性があるので好ましくない。

40

【0005】

例えば特許文献 1 に記載のエンジンの排気還流装置では、アクセル開度の単位時間当たりの変化量（アクセル操作速度）が第 1 判定値以上の場合、エンジンに加速運転が要求されていると判定して E G R 弁に全閉を指令している。また引用文献 1 のエンジンの排気還流装置では、アクセル開度の単位時間当たりの変化量に基づいた加速運転の要求がなくなり、かつ、アクセル開度が第 2 判定値以下の場合に E G R 弁の全閉の指令を解除している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開 2014 - 122613 号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に記載のエンジンの排気還流装置では、アクセルを急激に踏み込んだ（アクセル操作速度が大きい）加速要求の際、アクセル操作速度に基づいて速やかにEGR弁を全閉にしている。これにより、新気吸気量が不足する状態（EGR過多の状態）を回避し、加速性の悪化やスモークの発生を回避している。なお、EGR弁を全閉にしている期間では、加速性の悪化やスモークの発生を回避できるが、NOx発生量は増加している。引用文献1では、アクセル開度の単位時間当たりの変化量（アクセル操作速度）で、加速要求時においてEGR弁を全閉にするか否かを切り替えているが、車速が比較的低い場合では加速要求時に新気吸気量が不足しやすく、車速が比較的高い場合では加速要求時に新気吸気量が不足しない場合が多い。このため、新気吸気量が不足する加速要求であるか否かを適切に判定できない場合がある。つまり、引用文献1に記載のエンジンの排気還流装置では、加速要求時に、新気吸気量が不足しないにもかかわらずEGR弁を全閉にしてしまう場合があり、必要以上にNOx発生量を増加させてしまう場合がある点で好ましくない。

10

【0008】

本発明は、このような点に鑑みて創案されたものであり、運転者からの加速要求の際、新気吸気量が不足する加速要求であるか否かをより適切に判定することで、加速性の悪化やスモークの発生の抑制に加えて、さらにNOx発生量をより低減させることができる、内燃機関システムの制御装置を提供することを課題とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、本発明の第1の発明は、内燃機関システムの制御装置であって、前記内燃機関システムは、内燃機関と、前記内燃機関の排気の一部を前記内燃機関の吸気に戻すEGR量を調整するEGR弁と、前記内燃機関の吸気を過給する過給機と、前記内燃機関の運転状態を検出して前記運転状態に基づいて前記内燃機関を制御する前記制御装置と、を有している。そして前記制御装置は、運転者からの加速要求の入力を含む前記内燃機関の前記運転状態において過給に関連する過給関連量に基づいて、前記内燃機関の新気吸気量が不足しない加速要求であると判定した場合は新気補填加速要求が発生していないと判定し、前記新気吸気量が不足する加速要求であると判定した場合は前記新気補填加速要求が発生したと判定する、新気補填加速要求発生判定部と、前記過給関連量に基づいて、前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後、加速要求が終了したか否かを判定する、新気補填加速要求終了判定部と、前記新気補填加速要求が発生したと判定してから加速要求が終了したと判定するまでの新気補填加速要求期間の間、前記EGR弁の開度を強制的に減量する新気補填加速要求時EGR減量部と、を有する。そして前記制御装置は、前記新気補填加速要求発生判定部にて前記過給関連量に基づいて前記新気吸気量が不足する加速要求であるか否かを判定する際、前記運転状態に基づいて算出した目標とするべき前記内燃機関の過給圧である目標過給圧から、実際の前記内燃機関の過給圧である実過給圧を減算した過給圧偏差を求め、時間に対する前記過給圧偏差の変動量であって今回の前記過給圧偏差から前回の前記過給圧偏差を減算した前記変動量が、新気補填加速要求判定閾値以上となった場合に前記新気吸気量が不足する加速要求である前記新気補填加速要求が発生したと判定する、内燃機関システムの制御装置である。

30

40

【0012】

次に、本発明の第2の発明は、上記第1の発明に係る内燃機関システムの制御装置であって、前記制御装置は、前記新気補填加速要求発生判定部にて、前記運転状態に基づいて前記新気補填加速要求判定閾値を算出する、内燃機関システムの制御装置である。

【0013】

次に、本発明の第3の発明は、上記第1の発明または第2の発明に係る内燃機関システムの制御装置であって、前記制御装置は、前記新気補填加速要求終了判定部にて加速要求

50

が終了したか否かを判定する際、前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後の加速要求の終了を判定するための過給圧である実現可能目標過給圧を、前記運転状態に応じた前記実現可能目標過給圧を設定したマップと前記運転状態に基づいて算出、または、前記運転状態の各パラメータを用いて算出し、実際の前記内燃機関の過給圧である実過給圧が前記実現可能目標過給圧以上となった場合に加速要求が終了したと判定する。あるいは、前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後の加速要求の終了を判定するための過給圧である実現可能目標過給圧を、前記運転状態に応じた前記実現可能目標過給圧を設定したマップと前記運転状態に基づいて算出、または、前記運転状態の各パラメータを用いて算出し、過給圧を前記実現可能目標過給圧とするために前記過給機への投入が必要と予測される過給機駆動エネルギーであって前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後の加速要求の終了を判定するための過給機駆動エネルギーである実現可能目標駆動エネルギーを、過給圧と前記運転状態に応じた前記過給機駆動エネルギーを設定したマップと前記実現可能目標過給圧と前記運転状態に基づいて算出、または、前記実現可能目標過給圧と前記運転状態の各パラメータを用いて算出し、実際に前記過給機に投入されている過給機駆動エネルギーである実駆動エネルギーであって前記運転状態の各パラメータを用いて算出した前記実駆動エネルギーが前記実現可能目標駆動エネルギー以上となった場合に加速要求が終了したと判定する、内燃機関システムの制御装置である。

10

【 0 0 1 4 】

20

次に、本発明の第4の発明は、上記第1の発明～第3の発明のいずれか1つに係る内燃機関システムの制御装置であって、前記制御装置は、前記新気補填加速要求時 E G R 減量部にて、前記新気補填加速要求期間において前記新気吸気量が不足する加速要求の期間では、前記 E G R 弁の開度を前記運転状態に応じて減量する、内燃機関システムの制御装置である。

【 0 0 1 5 】

次に、本発明の第5の発明は、上記第1の発明～第4の発明のいずれか1つに係る内燃機関システムの制御装置であって、前記制御装置は、前記新気補填加速要求時 E G R 減量部にて、前記新気補填加速要求期間において前記新気吸気量が不足しない加速要求の期間では、前記新気吸気量が不足する加速要求の期間で減量した前記 E G R 弁の開度を維持する、内燃機関システムの制御装置である。

30

また、本発明の第6の発明は、内燃機関システムの制御装置であって、前記内燃機関システムは、内燃機関と、前記内燃機関の排気の一部を前記内燃機関の吸気に戻す E G R 量を調整する E G R 弁と、前記内燃機関の吸気を過給する過給機と、前記内燃機関の運転状態を検出して前記運転状態に基づいて前記内燃機関を制御する前記制御装置と、を有している。そして前記制御装置は、運転者からの加速要求の入力を含む前記内燃機関の前記運転状態において過給に関連する過給関連量に基づいて、前記内燃機関の新気吸気量が不足しない加速要求であると判定した場合は新気補填加速要求が発生していないと判定し、前記新気吸気量が不足する加速要求であると判定した場合は前記新気補填加速要求が発生したと判定する、新気補填加速要求発生判定部と、前記過給関連量に基づいて、前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後、加速要求が終了したか否かを判定する、新気補填加速要求終了判定部と、前記新気補填加速要求が発生したと判定してから加速要求が終了したと判定するまでの新気補填加速要求期間の間、前記 E G R 弁の開度を強制的に減量する新気補填加速要求時 E G R 減量部と、を有する。そして前記制御装置は、前記新気補填加速要求終了判定部にて加速要求が終了したか否かを判定する際、前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後の加速要求の終了を判定するための過給圧である実現可能目標過給圧を、前記運転状態に応じた前記実現可能目標過給圧を設定したマップと前記運転状態に基づいて算出、または、前記運転状態の各パラメータを用いて算出し、実際の前記内燃機関の過給圧である実過給圧が前記実現可能目標過給圧以上となった場合に加速要求が

40

50

終了したと判定する、あるいは、前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後の加速要求の終了を判定するための過給圧である実現可能目標過給圧を、前記運転状態に応じた前記実現可能目標過給圧を設定したマップと前記運転状態に基づいて算出、または、前記運転状態の各パラメータを用いて算出し、過給圧を前記実現可能目標過給圧とするために前記過給機への投入が必要と予測される過給機駆動エネルギーであって前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後の加速要求の終了を判定するための過給機駆動エネルギーである実現可能目標駆動エネルギーを、過給圧と前記運転状態に応じた前記過給機駆動エネルギーを設定したマップと前記実現可能目標過給圧と前記運転状態に基づいて算出、または、前記実現可能目標過給圧と前記運転状態の各パラメータを用いて算出し、実際に前記過給機に投入されている過給機駆動エネルギーである実駆動エネルギーであって前記運転状態の各パラメータを用いて算出した前記実駆動エネルギーが前記実現可能目標駆動エネルギー以上となった場合に加速要求が終了したと判定する、内燃機関システムの制御装置である。

10

また、本発明の第7の発明は、内燃機関システムの制御装置であって、前記内燃機関システムは、内燃機関と、前記内燃機関の排気の一部を前記内燃機関の吸気に戻すEGR量を調整するEGR弁と、前記内燃機関の吸気を過給する過給機と、前記内燃機関の運転状態を検出して前記運転状態に基づいて前記内燃機関を制御する前記制御装置と、を有している。そして前記制御装置は、運転者からの加速要求の入力を含む前記内燃機関の前記運転状態において過給に関連する過給関連量に基づいて、前記内燃機関の新気吸気量が不足しない加速要求であると判定した場合は新気補填加速要求が発生していないと判定し、前記新気吸気量が不足する加速要求であると判定した場合は前記新気補填加速要求が発生したと判定する、新気補填加速要求発生判定部と、前記過給関連量に基づいて、前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後、加速要求が終了したか否かを判定する、新気補填加速要求終了判定部と、前記新気補填加速要求が発生したと判定してから加速要求が終了したと判定するまでの新気補填加速要求期間の間、前記EGR弁の開度を強制的に減量する新気補填加速要求時EGR減量部と、を有する。そして前記制御装置は、前記新気補填加速要求時EGR減量部にて、前記新気補填加速要求期間において前記新気吸気量が不足する加速要求の期間では、前記EGR弁の開度を前記運転状態に応じて減量する、内燃機関システムの制御装置である。

20

30

また、本発明の第8の発明は、内燃機関システムの制御装置であって、前記内燃機関システムは、内燃機関と、前記内燃機関の排気の一部を前記内燃機関の吸気に戻すEGR量を調整するEGR弁と、前記内燃機関の吸気を過給する過給機と、前記内燃機関の運転状態を検出して前記運転状態に基づいて前記内燃機関を制御する前記制御装置と、を有している。そして前記制御装置は、運転者からの加速要求の入力を含む前記内燃機関の前記運転状態において過給に関連する過給関連量に基づいて、前記内燃機関の新気吸気量が不足しない加速要求であると判定した場合は新気補填加速要求が発生していないと判定し、前記新気吸気量が不足する加速要求であると判定した場合は前記新気補填加速要求が発生したと判定する、新気補填加速要求発生判定部と、前記過給関連量に基づいて、前記新気吸気量が不足する加速要求の後に前記新気吸気量が不足しない加速要求へ移行した後、加速要求が終了したか否かを判定する、新気補填加速要求終了判定部と、前記新気補填加速要求が発生したと判定してから加速要求が終了したと判定するまでの新気補填加速要求期間の間、前記EGR弁の開度を強制的に減量する新気補填加速要求時EGR減量部と、を有する。そして前記制御装置は、前記新気補填加速要求時EGR減量部にて、前記新気補填加速要求期間において前記新気吸気量が不足しない加速要求の期間では、前記新気吸気量が不足する加速要求の期間で減量した前記EGR弁の開度を維持する、内燃機関システムの制御装置である。

40

【発明の効果】

【0016】

第1の発明によれば、制御装置は、運転者からの加速要求の際、過給に関連する過給関

50

連量に基づいて、新気吸気量が不足する加速要求であるか否かを判定する。そして制御装置は、新気吸気量が不足する新気補填加速要求であると判定した場合はEGR弁の開度を強制的に減量して新気吸気量の不足を回避する。内燃機関のシリンダには、新気とEGRガスが混合された吸気が過給機にて過給されて充填されるので、過給関連量には新気に関連する新気関連量が含まれている。つまり、過給関連量に基づいて新気吸気量が不足するか否かを判定することは、アクセル開度に基づいて新気吸気量が不足する加速要求であるか否かを判定する場合と比較して、より適切に新気吸気量が不足する加速要求であるか否かを判定することができる。従って、新気吸気量が不足する加速要求（EGR弁の強制的な減量が必要な加速要求）であるか否かをより適切に判定することで、加速性の悪化やスモークの発生の抑制に加えて、さらにNOx発生量をより低減させることができる。

10

【0017】

第1の発明によれば、過給関連量に基づいて新気吸気量が不足する加速要求であるか否かを判定する際、目標過給圧と実過給圧との偏差に基づいて判定する。従って、アクセル開度に基づいて新気吸気量が不足する加速要求であるか否かを判定する場合と比較して、新気吸気量が不足する加速要求であるか否かを、より適切に判定することができる。

【0018】

第1の発明によれば、時間に対する過給圧偏差の変動量が新気補填加速要求判定閾値以上となった場合に、新気吸気量が不足する加速要求であると判定する。これにより、新気吸気量が不足する加速要求であるか否かを、より適切に判定することができる。

【0019】

第2の発明によれば、新気補填加速要求判定閾値を運転状態に基づいて算出（変更）する。これにより、新気吸気量が不足する加速要求であるか否かを、さらに適切に判定することができる。

20

【0020】

EGR弁の開度を強制的に減量する新気補填加速要求期間の開始タイミングを適切に判定した後、終了タイミングも適切に判定することが好ましい。終了タイミングの判定が早過ぎると加速性の悪化やスモークが発生する可能性があり、終了タイミングの判定が遅過ぎると、EGR弁の開度を必要以上に長い期間、強制的に減量することになるので、必要以上にNOx発生量が増加してしまう。そこで第3の発明では、実過給圧が目標過給圧に達するよりも前に実過給圧が実現可能目標過給圧に達することを利用して、あるいは、実過給圧が目標過給圧に達するよりも前に実駆動エネルギーが実現可能目標駆動エネルギーに達することを利用して、早過ぎない、かつ、遅過ぎない、より適切なタイミングで新気補填加速要求期間の終了を判定することができる。

30

【0021】

第4の発明によれば、新気補填加速要求期間の開始時（新気補填加速要求が発生している期間）において、EGR弁の開度を適切な開度へと強制的に瞬時に減量（EGRガスを瞬時に減量）させ、加速要求時に新気吸気量が不足することを回避できる。

【0022】

第5の発明によれば、新気補填加速要求期間ではあるが新気補填加速要求が発生していない期間では、新気補填加速要求の発生時に減量させたEGR弁の開度を維持（保持）することで、加速要求時に新気吸気量が不足することの回避を、適切に継続させることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】内燃機関システム全体の概略構成の例を説明する図である。

【図2】第1の実施の形態の[全体処理]の処理手順の例を説明するフローチャートである。

【図3】図2のフローチャート中に記載した[定常運転時のEGR弁の制御]の処理手順の例を説明するフローチャートである。

【図4】第1の実施の形態の動作の例を説明する図である。

50

【図 5】加速要求時に E G R 弁の開度の強制的な減量を行わない（フィードバックで減量する）従来システムでの動作の例を説明する図である。

【図 6】第 2 の実施の形態の [全体処理] の処理手順の例を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 4 】

● [内燃機関システム 1 の概略構成の例 (図 1)]

以下に本発明を実施するための形態を、図面を用いて説明する。まず図 1 を用いて、内燃機関システム 1 の概略構成の例について説明する。本実施の形態の説明では、内燃機関の例として、車両に搭載された内燃機関 1 0 (例えばディーゼルエンジン) を用いて説明する。なお、吸気管 1 1 A、1 1 B、吸気マニホールド 1 1 C は吸気経路に相当し、排気マニホールド 1 2 A、排気管 1 2 B、1 2 C は排気経路に相当している。

10

【 0 0 2 5 】

以下、システム全体について、吸気側から排気側に向かって順に説明する。吸気管 1 1 A の流入側には、エアクリーナ (図示省略)、吸気量検出装置 2 1 (例えば、吸気流量センサ) が設けられている。吸気量検出装置 2 1 は、内燃機関 1 0 が吸入した空気の流量 (新気吸気量) に応じた検出信号を制御装置 5 0 に出力する。また吸気量検出装置 2 1 には、吸気温度検出装置 2 8 A (例えば、吸気温度センサ)、大気圧検出装置 2 3 (例えば、大気圧センサ) が設けられている。吸気温度検出装置 2 8 A は、吸気量検出装置 2 1 を通過する吸気の温度に応じた検出信号を制御装置 5 0 に出力する。大気圧検出装置 2 3 は、周囲の大気圧に応じた検出信号を制御装置 5 0 に出力する。

20

【 0 0 2 6 】

吸気管 1 1 A の流出側はコンプレッサ 3 5 の流入側に接続され、コンプレッサ 3 5 の流出側は吸気管 1 1 B の流入側に接続されている。ターボ過給機 3 0 (過給機に相当) のコンプレッサ 3 5 は、排気ガスのエネルギー (過給機駆動エネルギー) によって回転駆動されるタービン 3 6 にて回転駆動され、吸気管 1 1 A から流入された吸気を吸気管 1 1 B に圧送することで過給する。

【 0 0 2 7 】

コンプレッサ 3 5 の上流側となる吸気管 1 1 A には、コンプレッサ上流圧力検出装置 2 4 A (例えば圧力センサ) が設けられている。コンプレッサ上流圧力検出装置 2 4 A は、吸気管 1 1 A 内の吸気の圧力に応じた検出信号を制御装置 5 0 に出力する。コンプレッサ 3 5 の下流側となる吸気管 1 1 B (吸気管 1 1 B におけるコンプレッサ 3 5 とインタークーラ 1 6 との間の位置) には、コンプレッサ下流圧力検出装置 2 4 B (例えば圧力センサ) が設けられている。コンプレッサ下流圧力検出装置 2 4 B は、吸気管 1 1 B 内の吸気の圧力に応じた検出信号を制御装置 5 0 に出力する。

30

【 0 0 2 8 】

吸気管 1 1 B には、上流側にインタークーラ 1 6 が配置され、インタークーラ 1 6 よりも下流側にスロットル装置 4 7 が配置されている。インタークーラ 1 6 は、コンプレッサ下流圧力検出装置 2 4 B よりも下流側に配置されている。インタークーラ 1 6 とスロットル装置 4 7 との間には、吸気温度検出装置 2 8 B (例えば、吸気温度センサ) が設けられている。吸気温度検出装置 2 8 B は、インタークーラ 1 6 にて温度が低下された吸気の温度に応じた検出信号を制御装置 5 0 に出力する。

40

【 0 0 2 9 】

スロットル装置 4 7 は、制御装置 5 0 からの制御信号に基づいて吸気管 1 1 B の開度を調整するスロットル弁 4 7 V を駆動し、吸気流量 (新気吸気量) を調整可能である。制御装置 5 0 は、スロットル開度検出装置 4 7 S (例えば、スロットル開度センサ) からの検出信号と目標スロットル弁開度に基づいて、スロットル装置 4 7 に制御信号を出力してスロットル弁 4 7 V の開度を調整可能である。

【 0 0 3 0 】

アクセルペダル踏込量検出装置 2 5 は、例えばアクセルペダル踏込角度センサであり、

50

アクセルペダルに設けられている。制御装置 50 は、アクセルペダル踏込量検出装置 25 からの検出信号に基づいて、運転者によるアクセルペダルの踏込量を検出することが可能である。

【0031】

吸気管 11B の流出側は吸気マニホールド 11C の流入側に接続されており、吸気マニホールド 11C の流出側は内燃機関 10 の流入側に接続されている。また吸気管 11B におけるスロットル装置 47 よりも下流側には（吸気マニホールド 11C には）、過給圧検出装置 24C（例えば圧力センサ）が設けられており、EGR 配管 13 の流出側が接続されている。過給圧検出装置 24C は、吸気マニホールド 11C に流入する直前の吸気の圧力（過給圧）に応じた検出信号を制御装置 50 に出力する。また EGR 配管 13 の流出側（吸気管 11B との接続部）からは、EGR 配管 13 の流入側（排気マニホールド 12A または排気管 12B との接続部）から流入してきた EGR ガスが、吸気管 11B 内に吐出される。

10

【0032】

内燃機関 10 は複数のシリンダ 45A ~ 45D（気筒）を有しており、インジェクタ 43A ~ 43D が、それぞれのシリンダに設けられている。インジェクタ 43A ~ 43D には、コモンレール 41 と燃料配管 42A ~ 42D を介して燃料が供給されており、インジェクタ 43A ~ 43D は、制御装置 50 からの制御信号によって駆動され、それぞれのシリンダ 45A ~ 45D 内に燃料を噴射する。コモンレール 41 には、燃料圧力検出装置 73 が設けられており、燃料ポンプ 72 によって目標燃料圧力に調整された燃料が充填されている。制御装置 50 は、燃料圧力検出装置 73 を用いて検出した燃料圧力が目標燃料圧力に近づくように燃料ポンプ 72 を制御する。

20

【0033】

内燃機関 10 には、クランク角度検出装置 22A、カム角度検出装置 22B、クーラント温度検出装置 28C 等が設けられている。クランク角度検出装置 22A は、例えば回転センサであり、内燃機関 10 のクランクシャフトの回転角度に応じた検出信号を制御装置 50 に出力する。カム角度検出装置 22B は、例えば回転センサであり、内燃機関 10 のカムシャフトの回転角度に応じた検出信号を制御装置 50 に出力する。制御装置 50 は、クランク角度検出装置 22A とカム角度検出装置 22B からの検出信号に基づいて、各シリンダの工程及び回転角度等を検出することができる。またクーラント温度検出装置 28C は、例えば温度センサであり、内燃機関 10 内に循環されている冷却用クーラントの温度（冷却水温度）に応じた検出信号を制御装置 50 に出力する。また図示省略するが、オイル温度検出装置が内燃機関 10 に設けられている。オイル温度検出装置は、例えば温度センサであり、内燃機関 10 内に循環されているオイルの温度に応じた検出信号を制御装置 50 に出力する。

30

【0034】

内燃機関 10 の排気側には排気マニホールド 12A の流入側が接続され、排気マニホールド 12A の流出側には排気管 12B の流入側が接続されている。排気管 12B の流出側はタービン 36 の流入側に接続され、タービン 36 の流出側は排気管 12C の流入側に接続されている。

【0035】

40

排気管 12B の上流側（または排気マニホールド 12A）には、EGR 配管 13 の流入側が接続されている。EGR 配管 13 は、EGR 流路に相当しており、排気管 12B と吸気管 11B とを連通し、排気管 12B 内（または排気マニホールド 12A 内）を流れる排気ガスの一部を吸気管 11B に還流させる（排気ガスの一部を吸気に戻す）ことが可能である。また EGR 配管 13 には、EGR クーラ 15、EGR 弁 14 が設けられている。制御装置 50 は、EGR 弁 14 の開度を調整することで、EGR 配管 13 内を流れる EGR ガスの流量を調整可能である。また EGR 配管 13 における EGR クーラ 15 の上流側にはバイパス配管 13B の流入側が接続され、EGR 配管 13 における EGR クーラ 15 の下流側にはバイパス配管 13B の流出側が接続されている。そして EGR 配管 13 とバイパス配管 13B との一方の接続箇所には、調整弁 14B が設けられている。バイパス配管 13

50

Bは、EGR配管13内を流れるEGRガスを、EGRクーラ15を経由させずにバイパスさせる経路を形成している。制御装置50は、調整弁を制御することで、EGRクーラ15を経由するEGRガスの量と、バイパス配管13Bを経由するEGRガスの量との割合を調整して、EGRガスの温度を調整することができる。

【0036】

また排気管12Bにおける上流側（または排気マニホールド12A）には、排気マニホールド圧力検出装置26C（例えば圧力センサ）が設けられている。排気マニホールド圧力検出装置26Cは、排気マニホールド12A内の排気の圧力に応じた検出信号を制御装置50に出力する。

【0037】

排気管12Bには、排気温度検出装置29が設けられている。排気温度検出装置29は、例えば排気温度センサであり、排気温度に応じた検出信号を制御装置50に出力する。

【0038】

排気管12Bの流出側はタービン36の流入側に接続され、タービン36の流出側は排気管12Cの流入側に接続されている。タービン36には、タービン36へ導く排気ガスの流速を制御可能な（タービンへと排気ガスを導く流路の閉度を調整可能な）可変ノズル33が設けられており、可変ノズル33は、ノズル駆動装置31によって閉度（開度）が調整される。制御装置50は、ノズル閉度検出装置32（例えば、ノズル閉度センサ）からの検出信号と目標可変ノズル閉度（開度）に基づいて、ノズル駆動装置31に制御信号を出力して可変ノズル33の閉度（開度）を調整することで吸気の過給圧を調整可能である。

【0039】

タービン36の上流側となる排気管12Bには、タービン上流圧力検出装置26A（例えば圧力センサ）が設けられている。タービン上流圧力検出装置26Aは、排気管12B内の排気の圧力に応じた検出信号を制御装置50に出力する。タービン36の下流側となる排気管12Cには、タービン下流圧力検出装置26B（例えば圧力センサ）と、空燃比検出装置29AF（例えばA/Fセンサ）が設けられている。タービン下流圧力検出装置26Bは、排気管12C内の排気の圧力に応じた検出信号を制御装置50に出力する。また空燃比検出装置29AFは、排気管12B内を流れる排気ガスの空燃比に応じた検出信号を制御装置50に出力する。

【0040】

排気管12Cの流出側には排気浄化装置61が接続されている。例えば内燃機関10がディーゼルエンジンの場合、排気浄化装置61には、酸化触媒、微粒子捕集フィルタ、選択式還元触媒等が含まれている。

【0041】

車速検出装置27は、例えば車両速度検出センサであり、車両の車輪等に設けられている。車速検出装置27は、車両の車輪の回転速度に応じた検出信号を制御装置50に出力する。

【0042】

制御装置50は、CPU51、RAM52、記憶装置53、タイマ54等を有している。制御装置50（CPU51）は、上述した種々の検出装置からの検出信号が入力され、上述した種々のアクチュエータへの制御信号を出力する。なお、制御装置50の入出力は、上記の検出装置やアクチュエータに限定されるものではない。また、各部の温度や圧力等はセンサを搭載せずに推定計算により算出しても良い。制御装置50は、上記の検出装置を含めた各種の検出装置からの検出信号に基づいて内燃機関10の運転状態を検出可能であり、運転状態に基づいて上記のアクチュエータを含む各種のアクチュエータを制御する。記憶装置53は、例えばFlash-ROMやEEPROM等の記憶装置であり、内燃機関の制御や自己診断等を実行するためのプログラムやデータ等が記憶されている。またRAM52は、揮発性メモリや不揮発性メモリが含まれている。また制御装置50（CPU51）は、新気補填加速要求発生判定部51A、新気補填加速要求終了判定部51B

10

20

30

40

50

、新気補填加速要求時 E G R 減量部 5 1 C 等を有しているが、これらの詳細については後述する。

【 0 0 4 3 】

なお、上述したスロットル弁 4 7 V と E G R 弁 1 4 は、吸気経路に設けられて過給圧を上昇させることが可能なアクチュエータであり、可変ノズル 3 3 は、排気経路に設けられて過給圧を上昇させることが可能なアクチュエータである。

【 0 0 4 4 】

- [第 1 の実施の形態の制御装置 5 0 の処理手順 (図 2 、 図 3)]

次に図 2 及び図 3 に示すフローチャートを用いて、第 1 の実施の形態における、制御装置 5 0 の処理手順の例について説明する。制御装置 5 0 (C P U 5 1) は、例えば所定時間間隔 (数 [m s] ~ 数 1 0 [m s] 間隔) にて、図 2 に示す [全体処理] を起動し、ステップ S 0 1 0 に処理を進める。

10

【 0 0 4 5 】

ステップ S 0 1 0 にて制御装置 5 0 は、運転者からの加速要求の入力 (例えば、アクセルペダルの急激な踏み込み) を含む内燃機関の運転状態を検出し、ステップ S 0 1 5 へ処理を進める。制御装置 5 0 は、上述した各種の検出装置からの検出信号や、各種のアクチュエータの動作状態等に基づいて、運転状態を検出する。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 0 1 5 にて制御装置 5 0 は、例えば、アクセルペダルの踏込量 (またはアクセルペダルの踏込量と内燃機関の回転数) と、要求燃料噴射量が設定されたマップ等に基づいて、要求燃料噴射量を算出し、ステップ S 0 2 0 へ処理を進める。

20

【 0 0 4 7 】

ステップ S 0 2 0 にて制御装置 5 0 は、例えば、要求燃料噴射量 (または要求燃料噴射量と内燃機関の回転数) と、目標過給圧が設定されたマップ等に基づいて、目標過給圧 (p_{imtrg_1}) を算出し、ステップ S 0 2 5 へ処理を進める。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 0 2 5 にて制御装置 5 0 は、目標過給圧 (p_{imtrg_1}) と実過給圧 (実際の過給圧) との偏差である過給圧偏差 (p_{imdlt}) を算出し、ステップ S 0 3 0 へ処理を進める。実際の過給圧である実過給圧はステップ S 0 1 0 にて検出されている。また「過給圧偏差 (p_{imdlt}) 」 = 「目標過給圧 (p_{imtrg_1}) 」 - 「実過給圧」である。

30

【 0 0 4 9 】

ステップ S 0 3 0 にて制御装置 5 0 は、時間に対する過給圧偏差 (p_{imdlt}) の変動量 (Δp_{imdlt}) を算出し、ステップ S 0 3 5 へ処理を進める。 Δp_{imdlt} は、過給圧偏差 (p_{imdlt}) の傾きとして算出される (図 4 の「過給圧偏差 (p_{imdlt}) 」、「 Δp_{imdlt} 」参照) 。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 0 3 5 にて制御装置 5 0 は、目標過給圧 (p_{imtrg_1}) とは異なる過給圧であって、実現可能な過給圧である実現可能目標過給圧 (p_{imtrg_2}) を算出し、ステップ S 0 4 0 へ処理を進める。制御装置 5 0 は、内燃機関の吸気経路または排気経路に設けられて過給圧を上昇させることが可能なアクチュエータ (この場合、スロットル弁 4 7 V 、 E G R 弁 1 4 、可変ノズル 3 3) を、(現在の動作状態から) さらに過給圧を上昇させる側へ駆動させた場合に実現することが可能と予測される実現可能目標過給圧 (p_{imtrg_2}) を求める。例えば、制御装置 5 0 は、内燃機関の回転数、内燃機関の負荷、吸気・排気的气体流量、内燃機関のクーラント温度、内燃機関のオイル温度等の運転状態から、可変ノズル 3 3 、 E G R 弁 1 4 、スロットル弁 4 7 V を、さらに過給圧を上昇させる側に駆動させた場合と仮定した場合に実現可能と予測される過給圧である実現可能目標過給圧 (p_{imtrg_2}) を求める。

40

【 0 0 5 1 】

例えば、実際の車両を用いた実験や、モデル制御を用いたシミュレーション等を用いて

50

、運転状態に応じた実現可能目標過給圧 (p_{imtrg_2}) を求めたマップ等を作成しておく。制御装置 50 は、当該マップと運転状態に基づいて、実現可能目標過給圧 (p_{imtrg_2}) を求める。あるいは、モデル制御に基づいて各種のパラメータの値を用いて実現可能目標過給圧 (p_{imtrg_2}) を算出する。

【 0052 】

ステップ S040 にて制御装置 50 は、実現可能目標駆動エネルギー (e_{tintrg}) と、実際の過給機駆動エネルギーである実駆動エネルギー (e_{tin}) を算出し、ステップ S045 へ処理を進める。実現可能目標駆動エネルギー (e_{tintrg}) は、実際の過給圧 (実過給圧) を実現可能目標過給圧 (p_{imtrg_2}) とするためにターボ過給機 (過給機) への投入が必要と予測される過給機駆動エネルギーである。実駆動エネルギー (e_{tin}) は、実際にターボ過給機 (過給機) に投入されている過給機駆動エネルギーである。

10

【 0053 】

例えば、実際の車両を用いた実験や、モデル制御を用いたシミュレーション等にて、過給圧と運転状態 (排気ガス流量や可変ノズル閉度など) に応じて過給機駆動エネルギーを求めたマップ等を用意しておく。制御装置 50 は、当該マップと、実現可能目標過給圧 (p_{imtrg_2}) と運転状態に基づいて、実現可能目標駆動エネルギー (e_{tintrg}) を求める。あるいは、モデル制御に基づいて各種のパラメータの値を用いて実現可能目標駆動エネルギー (e_{tintrg}) を算出する。

【 0054 】

20

また制御装置 50 は、実駆動エネルギー (e_{tin}) を、例えば以下の (式 1) にて算出する。なお (式 1) に用いている必要なパラメータを検出する検出装置 (センサ等) が無い場合、他の検出装置によるパラメータ等から必要なパラメータを推定したり算出したりすればよい。

$$e_{tin} = C_p * G_4 * T_4 * \{ 1 - [1 / (P_4 / P_6)] ^ [(K - 1) / K] \}$$

(式 1)

C_p : 排気ガス定圧比熱 (定数)

G_4 : ガス流量 + 燃料噴射量

T_4 : 排気ガス温度

P_4 : タービン入口圧力 (タービン上流側圧力)

30

P_6 : タービン出口圧力 (タービン下流側圧力)

K : 比熱比 (定数)

【 0055 】

ステップ S045 にて制御装置 50 は、新気補填加速要求判定閾値 (C_1) を運転状態に基づいて算出し、ステップ S050 へ処理を進める。例えば、実際の車両を用いた実験や、モデル制御を用いたシミュレーション等にて、運転状態に応じた新気補填加速要求閾値を設定したマップを用意しておく。制御装置 50 は、当該マップと運転状態に基づいて、新気補填加速要求判定閾値 (C_1) を求める。

【 0056 】

ステップ S050 にて制御装置 50 は、ステップ S030 にて求めた Δp_{imdlt} (時間に対する過給圧偏差 (p_{imdlt}) の変化量) が、新気補填加速要求判定閾値 (C_1) 以上であるか否かを判定する。制御装置 50 は、 Δp_{imdlt} が新気補填加速要求判定閾値 (C_1) 以上である場合 (Yes) はステップ S055 へ処理を進め、そうでない場合 (No) はステップ S060 へ処理を進める。

40

【 0057 】

ステップ S055 へ処理を進めた場合、制御装置 50 は、新気補填加速要求が発生したと判定し、新気補填加速要求フラグを ON に設定し、EGR 減量フラグを ON に設定し、ステップ S075 へ処理を進める。

【 0058 】

ステップ S060 へ処理を進めた場合、制御装置 50 は、EGR 減量フラグを OFF に

50

設定し、ステップ S 0 6 5 へ処理を進める。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 0 6 5 にて制御装置 5 0 は、実駆動エネルギー (e t i n) が実現可能目標駆動エネルギー (e t i n t r g) 以上であるか否かを判定する。制御装置 5 0 は、実駆動エネルギー (e t i n) が実現可能目標駆動エネルギー (e t i n t r g) 以上である場合 (Y e s) はステップ S 0 7 0 へ処理を進め、そうでない場合 (N o) はステップ S 0 7 5 へ処理を進める。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 0 7 0 へ処理を進めた場合、制御装置 5 0 は、新気補填加速要求が終了したと判定し、新気補填加速要求フラグを O F F に設定し、ステップ S 0 7 5 へ処理を進める。

10

【 0 0 6 1 】

ステップ S 0 7 5 へ処理を進めた場合、制御装置 5 0 は、新気補填加速要求フラグが O N であるか否かを判定する。制御装置 5 0 は、新気補填加速要求フラグが O N である場合 (Y e s) はステップ S 0 8 0 へ処理を進め、そうでない場合 (N o) は図 2 に示す処理を終了する。なお、ステップ S 0 7 5 にて (N o) と判定されて図 2 に示す処理を終了した場合、E G R 弁の開度の制御は、後述する図 3 の [定常運転時の E G R 弁の制御] にて、目標 E G R 率に近づくようにフィードバック制御される。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 0 8 0 へ処理を進めた場合、制御装置 5 0 は、E G R 減量フラグが O N であるか否かを判定する。制御装置 5 0 は、E G R 減量フラグが O N である場合 (Y e s) はステップ S 0 8 5 へ処理を進め、そうでない場合 (N o) はステップ S 0 9 0 へ処理を進める。

20

【 0 0 6 3 】

ステップ S 0 8 5 へ処理を進めた場合、制御装置 5 0 は、運転状態に応じた E G R 開度減少量を求め、現在の E G R 弁の開度から E G R 開度減少量を減算した開度へと、E G R 弁の開度を、強制的、かつ、速やかに減量するように制御し、図 2 に示す処理を終了する。なお、E G R 開度減少量だけ減量するのではなく、E G R 弁の開度を全閉にするようにしてもよい。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 0 9 0 へ処理を進めた場合、制御装置 5 0 は、現在の E G R 弁の開度を維持 (保持) するように E G R 弁の開度を制御し、図 2 に示す処理を終了する。この場合、E G R 弁の開度は、ステップ S 0 8 5 にて減量された開度が維持されるので、強制的に減量された開度が維持される。

30

【 0 0 6 5 】

次に図 3 に示す [定常運転時の E G R 弁の制御] の例について説明する。制御装置 5 0 (C P U 5 1) は、例えば所定時間間隔 (数 [m s] ~ 数 1 0 [m s] 間隔) にて、図 3 に示す [定常運転時の E G R 弁の制御] を起動し、ステップ S E 0 1 0 に処理を進める。

【 0 0 6 6 】

ステップ S E 0 1 0 にて制御装置 5 0 は、新気補填加速要求フラグが O F F であるか否かを判定する。制御装置 5 0 は、新気補填加速要求フラグが O F F である場合 (Y e s) はステップ S E 0 2 0 へ処理を進め、そうでない場合 (N o) は図 3 に示す処理を終了し、図 3 に示す処理では E G R 弁を開度の制御を行わない。

40

【 0 0 6 7 】

ステップ S E 0 2 0 へ処理を進めた場合、制御装置 5 0 は、既存の E G R 弁の開度の制御を実行して図 3 に示す処理を終了する。例えば制御装置 5 0 は、内燃機関の運転状態に基づいて目標 E G R 率 (シリンダの吸気量 (新気吸気量 + E G R ガス量) に対する E G R ガス量) を算出し、実際の E G R 率が目標 E G R 率に近づくように E G R 弁の開度をフィードバック制御する。

【 0 0 6 8 】

- [第 1 の実施の形態の動作の例 (図 4) と、E G R 弁の強制的な減量を行わない従来シ

50

ステムの動作（図５）との比較］

図４に示す例は、図２及び図３に示すフローチャートの処理による、第１の実施の形態の動作の例を示している。図４に示す例は、運転者は時間Ｔ１以前では、アクセルペダルを少し踏んで低速走行をしていたが、時間Ｔ１の直前でアクセルペダルを急激に踏み込んで加速要求をした例を示している。

【００６９】

なお図４の例において、時間Ｔ１～時間Ｔ４の期間である加速期間Ｔacc１は車両の加速期間を示しており、時間Ｔ１～時間Ｔ３の期間である新気補填加速要求期間Ｔair（「新気補填加速要求フラグ」がＯＮの期間）は、新気補填加速要求期間に相当している。

【００７０】

10

〔時間Ｔ１以前の期間の動作〕

まず、時間Ｔ１以前の期間の動作について説明する。運転者は、時間Ｔ１以前では、アクセルペダルを少し踏んで低速走行をしている。このとき、図４に示すように、「アクセル開度」は低く、ほぼ一定とされており、「車速」も低く、ほぼ一定である。また「過給圧」における「目標過給圧（ p_{imtrg_1} ）」、「実現可能目標過給圧（ p_{imtrg_2} ）」、「実過給圧」も低く、ほぼ一定である。このため、「過給圧偏差（ p_{imdlt} ）」、「 Δp_{imdlt} 」は、ほぼゼロであり、「駆動エネルギー」における「実現可能目標駆動エネルギー（ e_{tintrg} ）」、「実駆動エネルギー（ e_{tin} ）」も低く、ほぼ一定である。

【００７１】

20

また「新気補填加速要求フラグ」、「ＥＧＲ減量フラグ」は、ともにＯＦＦに設定されており、ＥＧＲ弁の開度の制御は、図３に示すステップＳＥ０２０にてフィードバック制御されている。そして「ＥＧＲ弁開度」は、目標ＥＧＲ率に近づくように、この場合は比較的大きな開度に制御され、比較的多くのＥＧＲガスを吸気に混入している。このため、「排出ＮＯｘ量（瞬時値）」は低く、「排出ＮＯｘ量（積算値）」の傾斜も緩やかである。

【００７２】

〔時間Ｔ１の直前から時間Ｔ２までの期間の動作〕

次に、時間Ｔ１の直前から時間Ｔ２までの期間の動作について説明する。なお、時間Ｔ１～時間Ｔ２の期間は、図４中の「 Δp_{imdlt} 」における「 Δp_{imdlt_C1} 」の期間である。運転者は、時間Ｔ１の直前でアクセルペダルを急激に大きく踏み込んで加速要求をしており、「アクセル開度」は急激に大きく立ち上がっている。これにより、「過給圧」における「目標過給圧（ p_{imtrg_1} ）」も、時間Ｔ１の直前から急激に大きく立ち上がっている。なお「実現可能目標過給圧（ p_{imtrg_2} ）」、「実過給圧」は、「目標過給圧（ p_{imtrg_1} ）」と比較して緩やかに立ち上がり、「実過給圧」は「実現可能目標過給圧（ p_{imtrg_2} ）」よりも低い。

30

【００７３】

「過給圧偏差（ p_{imdlt} ）」は、「目標過給圧（ p_{imtrg_1} ）」－「実過給圧」であり、時間Ｔ１の直前から急激に大きく立ち上がり、「実過給圧」の上昇に伴って緩やかに減少していく。従って、「過給圧偏差（ p_{imdlt} ）」の傾きである「 Δp_{imdlt} 」は、時間Ｔ１の直前から大きく立ち上がった後、大きく立ち下がっている。「 Δp_{imdlt_C1} 」の期間が、時間Ｔ１～時間Ｔ２の期間である。

40

【００７４】

「駆動エネルギー」における「実現可能目標駆動エネルギー（ e_{tintrg} ）」は、「過給圧」における「実現可能目標過給圧（ p_{imtrg_2} ）」と同様、緩やかに立ち上がっている。また「駆動エネルギー」における「実駆動エネルギー（ e_{tin} ）」は、「過給圧」における「実過給圧」と同様、緩やかに立ち上がり、「実駆動エネルギー（ e_{tin} ）」は「実現可能目標駆動エネルギー（ e_{tintrg} ）」よりも低い。

【００７５】

時間Ｔ１～時間Ｔ２の期間は、 Δp_{imdlt_C1} の期間であるので、「新気補填加速要求フラグ」、「ＥＧＲ減量フラグ」は、ともにＯＮに設定される。従って「ＥＧＲ弁

50

開度」は、強制的、かつ、速やかに減量され、新気吸気量の不足が回避される。なお、「排出 NO_x 量（瞬時値）」は増加し、「排出 NO_x 量（積算値）」の傾斜も大きくなっている。

【0076】

[時間T2～時間T3の期間の動作]

次に、時間T2～時間T3の期間の動作について説明する。なお、時間T3のタイミングは、「駆動エネルギー」において「実駆動エネルギー（ e_{tin} ） 実現可能目標駆動エネルギー（ e_{tintrg} ）」となったタイミングである。時間T2～時間T3の間では、「アクセル開度」は一定に保持され、運転者による加速要求は継続している。また「過給圧」における「目標過給圧（ p_{imtrg_1} ）」は、ほぼ一定の値が保持され、

10

「実現可能目標過給圧（ p_{imtrg_2} ）」、「実過給圧」は、緩やかに上昇している。

【0077】

「過給圧偏差（ p_{imdlt} ）」は、「実過給圧」の緩やかな上昇に伴って緩やかに減少している。従って「過給圧偏差（ p_{imdlt} ）」の傾きである「 Δp_{imdlt} 」は、負の値となり、 $\Delta p_{imdlt} < C1$ となっている。

【0078】

「駆動エネルギー」における「実現可能目標駆動エネルギー（ e_{tintrg} ）」は、「過給圧」における「実現可能目標過給圧（ p_{imtrg_2} ）」と同様、緩やかに立ち上がっている。また「駆動エネルギー」における「実駆動エネルギー（ e_{tin} ）」は、「過給圧」における「実過給圧」と同様、緩やかに立ち上がっており、「実駆動エネルギー（ e_{tin} ）」は「実現可能目標駆動エネルギー（ e_{tintrg} ）」よりも低く、時間T3にて「実駆動エネルギー（ e_{tin} ） 実現可能目標駆動エネルギー（ e_{tintrg} ）」となっている。

20

【0079】

「実駆動エネルギー（ e_{tin} ） 実現可能目標駆動エネルギー（ e_{tintrg} ）」となった時間T3にて、「新気補填加速要求フラグ」はOFFに設定される。なお時間T2～時間T3の間では、 $\Delta p_{imdlt} < C1$ であるので、「EGR減量フラグ」はOFFに設定されている。従って時間T2～時間T3の間では、「EGR弁開度」は、直前のEGR弁開度が維持（保持）され、強制的に減量された状態が維持（保持）され、新気吸気量の不足が回避される。なお、「排出 NO_x 量（瞬時値）」の増加状態も維持（継続）され、「排出 NO_x 量（積算値）」の傾斜も大きい状態が維持（継続）されている。

30

【0080】

[時間T3～時間T4の期間の動作]

次に、時間T3～時間T4の期間の動作について説明する。なお、時間T4のタイミングは、運転者の加速要求に対して上昇していた「車速」が一定の車速に達し、車両の加速が完了したタイミングであり、「新気補填加速要求フラグ」の終了（OFF）タイミングとは異なるタイミングである。時間T3～時間T4の間では、「アクセル開度」は一定に保持され、運転者による加速要求は継続している。また「過給圧」における「目標過給圧（ p_{imtrg_1} ）」は、ほぼ一定の値が保持され、「実現可能目標過給圧（ p_{imtrg_2} ）」は、緩やかに上昇しており、「実過給圧」は、緩やかに上昇した後、少し下降して目標過給圧に近づいている。

40

【0081】

「過給圧偏差（ p_{imdlt} ）」は、「実過給圧」の緩やかな上昇に伴って緩やかに減少した後、緩やかに上昇してゼロに近づいており、「過給圧偏差（ p_{imdlt} ）」の傾きである「 Δp_{imdlt} 」は、負の値からゼロに近づき、 $\Delta p_{imdlt} < C1$ となっている。

【0082】

「駆動エネルギー」における「実現可能目標駆動エネルギー（ e_{tintrg} ）」は、「過給圧」における「実現可能目標過給圧（ p_{imtrg_2} ）」と同様、緩やかに上昇している。また「駆動エネルギー」における「実駆動エネルギー（ e_{tin} ）」は、「過

50

給圧」における「実過給圧」と同様、緩やかに上昇した後、少し下降して実現可能目標駆動エネルギーに近づいている。「実駆動エネルギー ($e t i n$)」は「実現可能目標駆動エネルギー ($e t i n t r g$)」よりも高く、時間 $T 4$ では、「実駆動エネルギー ($e t i n$) 実現可能目標駆動エネルギー ($e t i n t r g$)」となっている。

【 0 0 8 3 】

時間 $T 3 \sim$ 時間 $T 4$ の期間では、「新気補填加速要求フラグ」と「EGR減量フラグ」は、ともにOFFに設定されている。従って、「EGR弁の開度」は、図3に示すステップ $S E 0 2 0$ の処理にて、目標EGR率に近づくようにフィードバック制御される。これにより、「排出NOx量 (瞬時値)」はEGR弁の開度の動作に応じて徐々に減少し、「排出NOx量 (積算値)」の傾きも徐々に小さな傾きになっている。

10

【 0 0 8 4 】

[時間 $T 4$ 以降の動作]

次に、時間 $T 4$ 以降の動作について説明する。時間 $T 4$ 以降では、「アクセル開度」は一定に保持されているが、車両の加速は完了している。また「過給圧」における「目標過給圧 ($p i m t r g _ 1$)」、「実現可能目標過給圧 ($p i m t r g _ 2$)」、「実過給圧」は、ほぼ同じ値となっている。

【 0 0 8 5 】

「過給圧偏差 ($p i m d l t$)」、「過給圧偏差 ($p i m d l t$)」の傾きである「 $\Delta p i m d l t$ 」は、どちらもほぼゼロであり、 $\Delta p i m d l t < C 1$ となっている。

【 0 0 8 6 】

20

また「駆動エネルギー」における「実現可能目標駆動エネルギー ($e t i n t r g$)」、「実駆動エネルギー ($e t i n$)」は、ほぼ同じ値となっている。

【 0 0 8 7 】

また時間 $T 4$ 以降では、「新気補填加速要求フラグ」と「EGR減量フラグ」は、ともにOFFに設定されており、「EGR弁の開度」は、図3に示すステップ $S E 0 2 0$ の処理にて、目標EGR率に近づくようにフィードバック制御される。これにより、「排出NOx量 (瞬時値)」はEGR弁の開度の動作に応じて減少した値が維持され、「排出NOx量 (積算値)」の傾きも小さな傾きが維持されている。

【 0 0 8 8 】

例えば、同じアクセルペダルの踏込速度であっても、車速が比較的高い場合では、車速が比較的低い場合と比較して、新気吸気量が不足しない場合がある。アクセルペダルの踏込速度に基づいてEGR弁を全閉にすると、新気吸気量が不足しないにもかかわらずEGR弁を全閉にしてしまい、不必要にNOx発生量を増加させてしまう場合がある。しかし、本願の第1の実施の形態では、過給関連量 (この場合、 $\Delta p i m d l t$) に基づいて、内燃機関の新気吸気量が不足する加速要求 (新気補填加速要求) が発生しているか否かを判定しているので、アクセルペダルの踏込速度に応じて判定する場合と比較して、新気吸気量が不足する加速要求であるか否かを、より適切に判定することができる。従って、不必要にNOx発生量が増加することを、適切に回避できる。

30

【 0 0 8 9 】

また、アクセルペダルの踏込量が所定量まで戻された場合にEGR弁の全閉制御を解除する従来制御の場合、EGR弁の全閉制御の期間が長く、不必要にNOx発生量が増加する場合がある。しかし本願の第1の実施の形態では、過給関連量に基づいて (この場合、実駆動エネルギーが実現可能目標駆動エネルギー以上となった場合に)、新気補填加速要求が終了したか否かを判定しているので、アクセルペダルの踏込量に応じて判定する場合と比較して、早過ぎない、かつ、遅過ぎない、より適切なタイミングで新気補填加速要求の終了を判定することができる。従って、不必要にNOx発生量が増加することを、適切に回避できる。

40

【 0 0 9 0 】

[EGR弁の強制的な減量を行わない従来システムの動作 (図5) との比較]

図5は、「加速要求時にEGR弁の強制的な減量を行わない従来システム」において、

50

図 4 と同じ加速要求を運転者が行なった場合の動作の例を示している。図 5 の「アクセル開度」は、図 4 の「アクセル開度」と同じであり、図 5 の「過給圧」における「目標過給圧」は、図 4 の「過給圧」における「目標過給圧 (p_{imtrg_1}) 」と同じである。また図 5 に示す従来システムでは、図 4 と比較して、「過給圧」における「実現可能目標過給圧」、「過給圧偏差」、「 Δp_{imdlt} 」、「駆動エネルギー」における「実現可能目標駆動エネルギー」と「実駆動エネルギー」、「新気補填加速要求フラグ」、「EGR 減量フラグ」、については算出していないので（未設定であるので）記載していない。

【 0 0 9 1 】

図 5 に示す従来システムでは、「アクセル開度」が大きく立ち上がって加速要求が開始された時間 T_{1Z} から時間 T_{2Z} の期間にて、「EGR 弁開度」がフィードバック制御にて徐々に減量されているが、図 4 に示す「EGR 弁開度」の時間 T_1 から時間 T_2 の減量速度と比較して減量速度が非常に遅い。このため、図 5 に示す従来システムでは、加速要求が開始された時間 T_{1Z} の直後において新気吸気量の不足が発生して加速性が悪化している。しかし、図 4 に示す第 1 の実施の形態では、新気補填加速要求が発生したと判定した時間 T_1 から時間 T_2 の短い期間にて「EGR 弁開度」を強制的に瞬時に減量しており、新気吸気量の不足を回避している。

【 0 0 9 2 】

新気吸気量の不足を回避できているので、図 4 に示す第 1 の実施の形態における「車速」の上昇が開始されるまでの遅れ時間 T_{dly1} は、図 5 に示す従来システムにおける「車速」の上昇が開始されるまでの遅れ時間 T_{dlyZ} よりも短い。従って、図 4 に示す第 1 の実施の形態は、加速性の悪化が抑制されている。また、図 4 に示す第 1 の実施の形態では、加速時における新気吸気量の不足を回避しているので、「過給圧」における「実過給圧」の上昇の傾斜角度、及び「車速」の上昇の傾斜角度が、図 5 に示す従来システムよりも大きな傾斜角度となっており、加速性の悪化が抑制されている。このため、図 4 に示す第 1 の実施の形態における車両の加速の開始から終了までの加速期間 T_{acc1} （新気補填加速要求期間 T_{air} ではない）は、図 5 に示す従来システムにおける加速期間 T_{accZ} よりも短い期間となっており、加速性の悪化が抑制されている。また図示省略しているが、図 4 に示す第 1 の実施の形態では、加速時における新気吸気量の不足を回避しているので、スモークの発生も抑制されている。

【 0 0 9 3 】

また、図 4 に示す第 1 の実施の形態における加速期間 T_{acc1} における「排出 NO_x 量（瞬時値）」の最大値 V_{nox1} は、図 5 に示す従来システムにおける加速期間 T_{accZ} における「排出 NO_x 量（瞬時値）」の最大値 V_{noxZ} よりも少し大きい（EGR 弁を強制的に減量しているから）。しかし、図 4 に示す第 1 の実施の形態における加速期間 T_{acc1} のほうが、図 5 に示す従来システムにおける加速期間 T_{accZ} よりも短いので、加速期間での「排出 NO_x 量（積算値）」について、図 4 に示す Q_{nox1} は、図 5 に示す Q_{noxZ} 以下である。

【 0 0 9 4 】

また図 4 に示す第 1 の実施の形態では、同じ「アクセル開度」の立ち上がり状態であっても、低車速（かつ低回転）で走行中からの加速要求の場合と、高車速（かつ中回転～高回転）で走行中からの加速要求の場合では、運転状態の違いから実過給圧、目標過給圧等が異なる。従って、過給関連量（過給圧偏差や Δp_{imdlt} や新気補填加速要求判定閾値 C_1 ）も異なる。このため、例えば、低車速からの加速要求にて新気吸気量が不足する場合には、新気補填加速要求が発生したと適切に判定し、高車速からの加速要求にて新気吸気量が不足しない場合には、新気補填加速要求が発生しなかったと適切に判定できる。すなわち、新気吸気量が不足しない加速要求の場合には、新気補填加速要求が発生しなかったと適切に判定して、不必要に EGR 弁の開度の強制的な減量を行わないので、不必要な NO_x の増加を抑制することができる。

【 0 0 9 5 】

なお、運転者からの加速要求の際、アクセル開度状態（アクセル操作速度など）に基づ

10

20

30

40

50

いて新気吸気量が不足する加速要求であるか否かを判定して、新気吸気量が不足すると判定した場合にEGR弁の開度を減量するタイプの従来システム(図示省略)では、同じ「アクセル開度」の立ち上がり状態の場合、低車速(かつ低回転)で走行中からの加速要求の場合と、高車速(かつ中回転～高回転)で走行中からの加速要求の場合と、を区別できない。つまり、高車速からの加速要求では実際には新気吸気量が不足していないにもかかわらずEGR弁の開度の減量が行われて、不必要なNOxの増加が発生する場合がある。しかし本願の第1の実施の形態では、過給関連量(過給圧偏差や Δp_{imdl} や新気補填加速要求判定閾値C1)に基づいて新気吸気量が不足する加速要求であるか否かを判定するので、上記の例のような場合であっても、新気吸気量が不足する加速要求であるか否かを、適切に区別して判定することができる。

10

【0096】

また図4に示す第1の実施の形態では、過給関連量(実現可能目標過給圧に基づいた実現可能目標駆動エネルギー、実駆動エネルギー等)に基づいて新気補填加速要求の終了を判定することで、アクセル開度を戻さなくても、実過給圧が目標過給圧に達する前に、早過ぎない、かつ、遅過ぎない、適切なタイミングにて新気補填加速要求の終了を判定することができる。これにより、不必要なNOxの増加を抑制することができる。吸気温度やクーラント温度等の環境条件や、過給機の駆動エネルギーの算出に用いるパラメータ(EGRガス量、排気温度、排気ガス量など)まで加味して新気補填加速要求の終了を判定するので、EGR制御を最速で再開(EGR弁の制御を、強制的な減量からフィードバック制御へ復帰)できるため、「NOx排出量(積算値)」を図5の従来システム以下に抑えながら、加速性をより向上させることができる。

20

【0097】

- [第2の実施の形態の制御装置50の処理手順(図6)]

次に図6に示すフローチャートを用いて、第2の実施の形態における、制御装置50の処理手順の例について説明する。図6に示す第2の実施の形態のフローチャートは、図2に示す第1の実施の形態のフローチャートに対して、ステップS040が省略され、ステップS065の判定がステップS065Bの判定へと変更されている点が異なる。以下、相違点を主に説明する。なお、ステップS040が省略された点については、説明を省略する。

【0098】

30

ステップS065Bにて制御装置50は、実過給圧が実現可能目標過給圧(p_{imtrg_2})以上であるか否かを判定する。制御装置50は、実過給圧が実現可能目標過給圧(p_{imtrg_2})以上である場合(Yes)はステップS070へ処理を進め、そうでない場合(No)はステップS075へ処理を進める。

【0099】

図2のステップS065では、実駆動エネルギー(e_{tin})が実現可能目標駆動エネルギー(e_{tintrg})以上であるか否かを判定したが、図6のステップS065Bでは、実過給圧が実現可能目標過給圧(p_{imtrg_2})以上であるか否かを判定する。この場合、実駆動エネルギー(e_{tin})や実現可能目標駆動エネルギー(e_{tintrg})の算出が不要であるので、CPU51の処理負荷が軽減する。

40

【0100】

また、動作の例は、図4に示す第1の実施の形態と同様であり、時間T2の位置(「駆動エネルギー」における実駆動エネルギー 実現可能目標駆動エネルギーの位置)が、「過給圧」における実過給圧 実現可能目標過給圧の位置に変更されるが、ほぼ同じ位置となる。

【0101】

なお、図2に示す第1の実施の形態、及び図6に示す第2の実施の形態のステップS010～S030、ステップS045～S055の処理を実行している制御装置50(CPU51)は、運転者からの加速要求の入力を含む内燃機関の運転状態において過給に関連する過給関連量に基づいて、内燃機関の新気吸気量が不足しない加速要求であると判定し

50

た場合は新気補填加速要求が発生していないと判定し、新気吸気量が不足する加速要求であると判定した場合は新気補填加速要求が発生したと判定する、新気補填加速要求発生判定部 5 1 A (図 1 参照) に相当している。

【 0 1 0 2 】

また、図 2 に示す第 1 の実施の形態、及び図 6 に示す第 2 の実施の形態のステップ S 0 3 5、(ステップ S 0 4 0)、ステップ S 0 6 0 ~ S 0 7 0 の処理を実行している制御装置 5 0 (C P U 5 1) は、過給関連量に基づいて新気補填加速要求が終了したか否かを判定する、新気補填加速要求終了判定部 5 1 B (図 1 参照) に相当している。

【 0 1 0 3 】

また、図 2 に示す第 1 の実施の形態、及び図 6 に示す第 2 の実施の形態のステップ S 0 7 5 ~ S 0 9 0 の処理を実行している制御装置 5 0 (C P U 5 1) は、新気補填加速要求が発生したと判定してから新気補填加速要求が終了したと判定するまでの新気補填加速要求期間の間、E G R 弁の開度を強制的に減量する、新気補填加速要求時 E G R 減量部 5 1 C (図 1 参照) に相当している。

【 0 1 0 4 】

本発明の内燃機関システムの制御装置 5 0 は、本実施の形態で説明した構成、処理手順(フローチャート)等に限定されず、本発明の要旨を変更しない範囲で種々の変更、追加、削除が可能である。

【 0 1 0 5 】

本実施の形態の説明では、新気補填加速要求が発生したか否かを、目標過給圧と実過給圧との過給圧偏差 ($p_{imdl t}$) の時間に対する変化量 ($\Delta p_{imdl t}$) に基づいて判定する例を説明したが、過給に関連するその他の過給関連量 (例えば、要求新気量など) に基づいて判定するようにしてもよい。また本実施の形態の説明では、新気補填加速要求判定閾値 C 1 の値を、運転状態に応じて変更する例を説明したが、新気補填加速要求判定閾値 C 1 の値を定数としてもよい。

【 0 1 0 6 】

また、実現可能目標過給圧、実現可能目標駆動エネルギー、実駆動エネルギー、の算出方法は、本実施の形態にて説明した例に限定されず、どのように算出してもよい。また新気補填加速要求の終了の判定は、本実施の形態にて説明した判定方法に限定されるものではない。例えば、実過給圧が目標過給圧とほぼ一致した場合に、新気補填加速要求の終了を判定するようにしてもよい。

【 0 1 0 7 】

また本実施の形態の説明では、新気補填加速要求期間において新気補填加速要求が発生している期間では E G R 弁の開度を強制的に減量していく例を説明したが、この期間にて E G R 弁の開度を全閉にするようにしてもよい。また新気補填加速要求期間における新気補填加速要求が発生していない期間では、E G R 弁の開度を維持 (保持) する例を説明したが、運転状態に応じて、緩やかに減量したり、緩やかに増量したり、するように制御してもよい。

【 0 1 0 8 】

本実施の形態の説明では、可変ノズルを備えたターボ過給機を例として説明したが、ウェイストゲートバルブを備えたターボ過給機であってもよい。また、本実施の形態の説明では、過給機の例としてタービンとコンプレッサを有するターボ過給機 (駆動エネルギーは排気エネルギー) を用いて説明したが、電動モータとコンプレッサを有する電動過給機 (駆動エネルギーは電気エネルギー) や、スーパーチャージャ (駆動エネルギーはクランクシャフトの回転エネルギー) であってもよい。

【 0 1 0 9 】

また、本発明の内燃機関の制御装置は、ディーゼルエンジンに限定されず、ガソリンエンジンにも適用することが可能である。

【 0 1 1 0 】

また、以上 ()、以下 ()、より大きい ($>$)、未満 (より小さい) ($<$) 等は、

10

20

30

40

50

等号を含んでも含まなくてもよい。

【符号の説明】

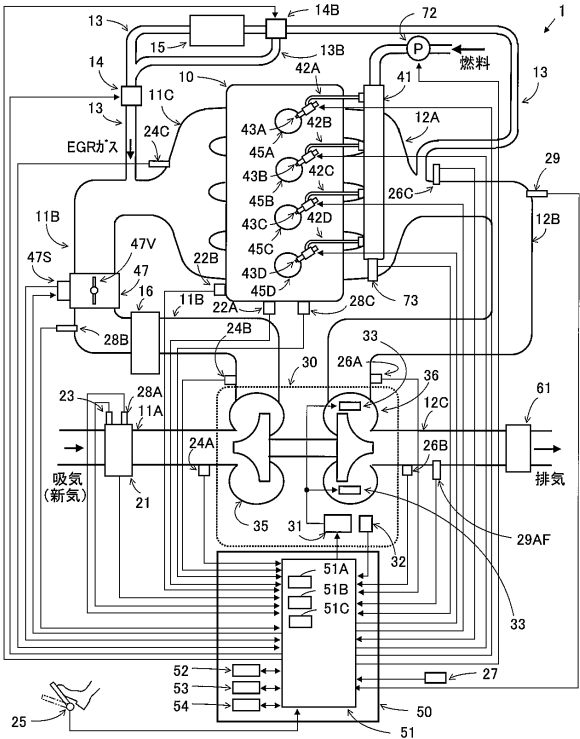
【 0 1 1 1 】

1	内燃機関システム	
1 0	内燃機関	
1 1 A、1 1 B	吸気管	
1 1 C	吸気マニホルド	
1 2 A	排気マニホルド	
1 2 B、1 2 C	排気管	
1 3	E G R 配管	10
1 3 B	バイパス配管	
1 4	E G R 弁	
1 4 B	調整弁	
1 5	E G R クーラ	
1 6	インタークーラ	
2 1	吸気量検出装置	
2 2 A	クランク角度検出装置	
2 2 B	カム角度検出装置	
2 3	大気圧検出装置	
2 4 A	コンプレッサ上流圧力検出装置	20
2 4 B	コンプレッサ下流圧力検出装置	
2 4 C	過給圧検出装置	
2 5	アクセルペダル踏込量検出装置	
2 6 A	タービン上流圧力検出装置	
2 6 B	タービン下流圧力検出装置	
2 6 C	排気マニホルド圧力検出装置	
2 7	車速検出装置	
2 8 A、2 8 B	吸気温度検出装置	
2 8 C	クーラント温度検出装置	
2 9	排気温度検出装置	30
2 9 A F	空燃比検出装置	
3 0	ターボ過給機	
3 1	ノズル駆動装置	
3 2	ノズル閉度検出装置	
3 3	可変ノズル	
3 5	コンプレッサ	
3 6	タービン	
4 1	コモンレール	
4 3 A ~ 4 3 D	インジェクタ	
4 5 A ~ 4 5 D	シリンダ	40
4 7	スロットル装置	
4 7 S	スロットル開度検出装置	
4 7 V	スロットル弁	
5 0	制御装置	
5 1	C P U	
5 1 A	新気補填加速要求発生判定部	
5 1 B	新気補填加速要求終了判定部	
5 1 C	新気補填加速要求時 E G R 減量部	
5 2	R A M	
5 3	記憶装置	50

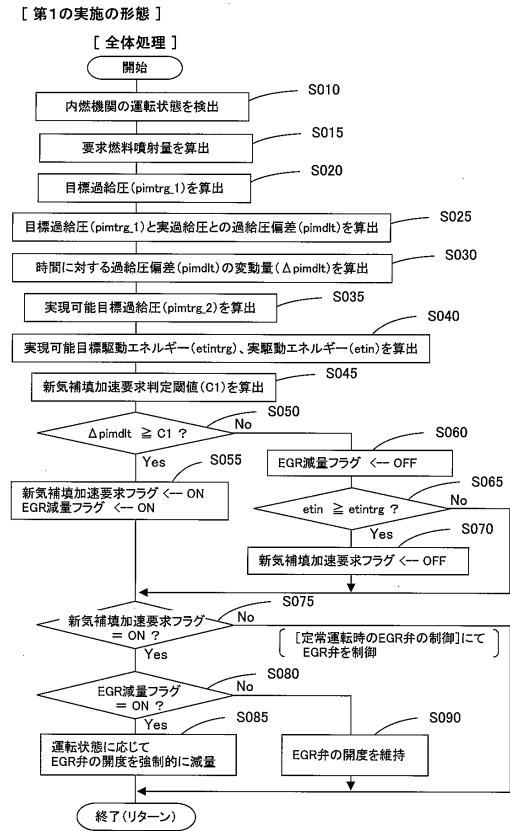
- 5 4 タイマ
- 6 1 排気浄化装置
- 7 2 燃料ポンプ
- 7 3 燃料圧力検出装置
- T a c c 1 加速期間
- T a i r 新気補填加速要求期間

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

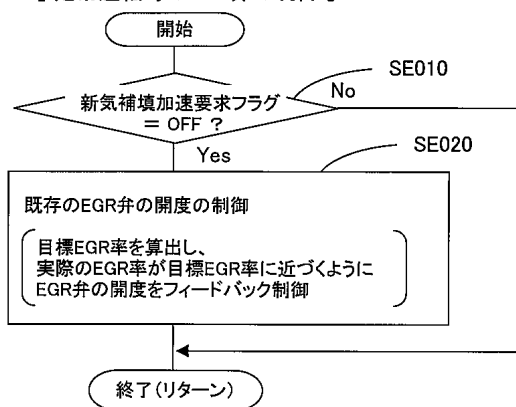
30

40

50

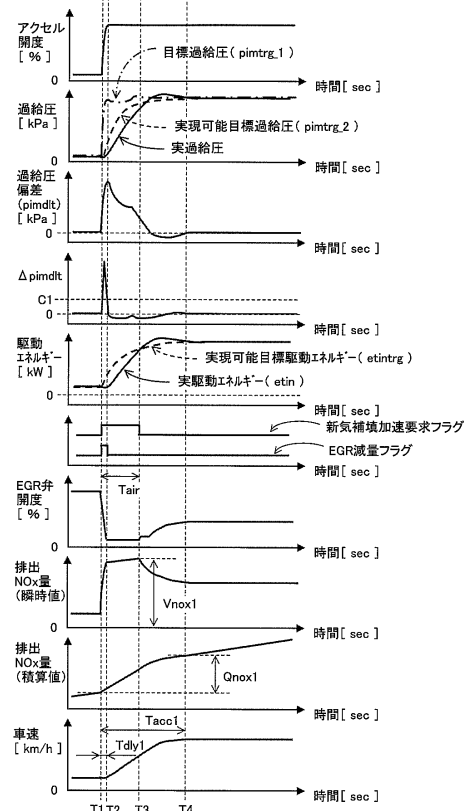
【図3】

〔 定常運転時のEGR弁の制御 〕



【図4】

〔 第1の実施の形態の動作の例 〕

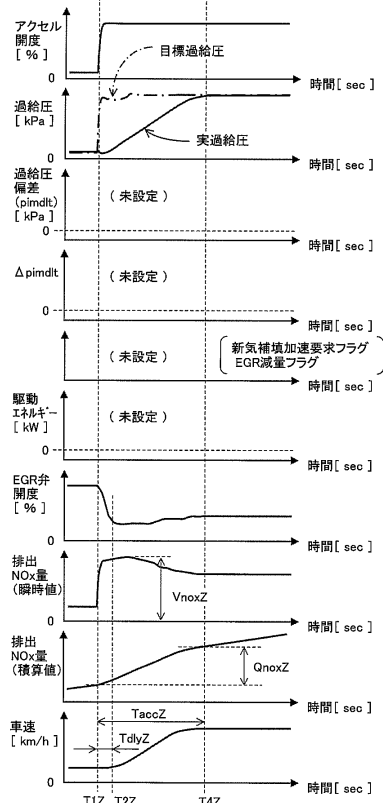


10

20

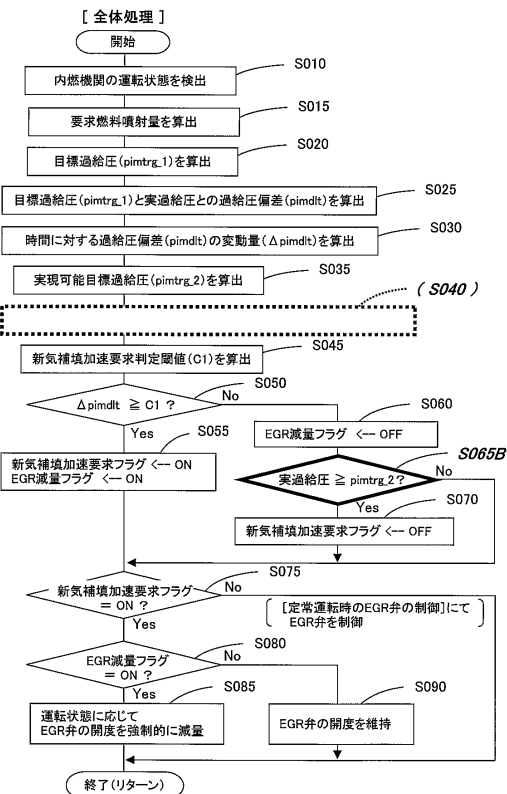
【図5】

〔 従来システムの動作の例 〕



【図6】

〔 第2の実施の形態 〕



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I		
<i>F 0 2 M</i> <i>26/05</i> <i>(2016.01)</i>	<i>F 0 2 D</i> 43/00	3 0 1 R	
<i>F 0 2 M</i> <i>26/51</i> <i>(2016.01)</i>	<i>F 0 2 M</i> 26/05		
<i>F 0 2 M</i> <i>26/10</i> <i>(2016.01)</i>	<i>F 0 2 M</i> 26/51		
<i>F 0 2 M</i> <i>26/25</i> <i>(2016.01)</i>	<i>F 0 2 M</i> 26/10	3 1 1	
<i>F 0 2 M</i> <i>26/33</i> <i>(2016.01)</i>	<i>F 0 2 M</i> 26/25		
	<i>F 0 2 M</i> 26/33		

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 0 8 3 3 6 2 (J P , A)

(58)調査した分野	(Int.Cl. , D B 名)
	<i>F 0 2 D</i> 2 1 / 0 8
	<i>F 0 2 B</i> 3 7 / 0 0
	<i>F 0 2 B</i> 3 7 / 2 4
	<i>F 0 2 D</i> 2 3 / 0 0
	<i>F 0 2 D</i> 4 3 / 0 0
	<i>F 0 2 M</i> 2 6 / 0 5
	<i>F 0 2 M</i> 2 6 / 5 1
	<i>F 0 2 M</i> 2 6 / 1 0
	<i>F 0 2 M</i> 2 6 / 2 5
	<i>F 0 2 M</i> 2 6 / 3 3