

(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2010-77898
(P2010-77898A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 41/12 (2006.01)	FO2D 41/12 33OK	3G062
FO2D 43/00 (2006.01)	FO2D 43/00 301H	3G301
FO2M 25/07 (2006.01)	FO2D 43/00 301N	3G384
	FO2M 25/07 55OK	
	FO2M 25/07 55OR	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2008-247141 (P2008-247141) 平成20年9月26日 (2008. 9. 26)	(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 100100549 弁理士 川口 嘉之 (74) 代理人 100106622 弁理士 和久田 純一 (74) 代理人 100085006 弁理士 世良 和信 (74) 代理人 100089244 弁理士 遠山 勉 (74) 代理人 100123319 弁理士 関根 武彦 (74) 代理人 100131532 弁理士 坂井 浩一郎
-----------------------	--	--

最終頁に続く

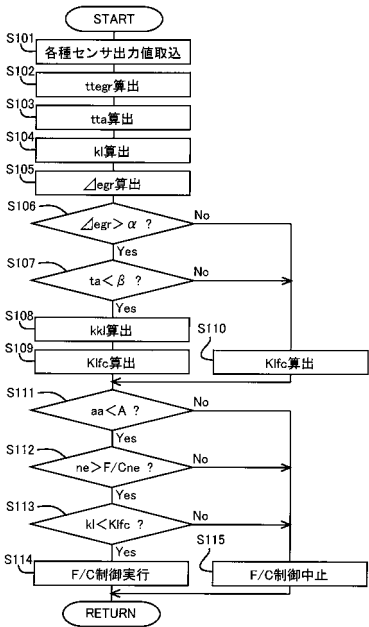
(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 内燃機関の制御装置において、内燃機関にEGRガスを供給している場合であっても、弊害無く速やかに減速を行う技術を提供する。

【解決手段】 内燃機関の減速時に、実EGR弁開度 (t_{egr}) から目標EGR弁開度 (t_{tegr}) を差し引いた差分開度 (Δegr) が第1の所定値 (α) よりも大きいときは、差分開度 (Δegr) が第1の所定値 (α) 以内のときに比して、内燃機関1の減速時にF/C制御を行う時期を定める制御実行負荷 ($Klfc$) を高く設定し、内燃機関の機関負荷 (kl) が、高く設定された制御実行負荷 ($Klfc$) よりも低くなると、内燃機関1のF/C制御を行い、内燃機関1のF/C制御を行う時期を早める。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内燃機関の排気通路から排気の一部を E G R ガスとして取り込み、前記内燃機関の吸気通路へ当該 E G R ガスを還流させる E G R 通路と、

前記 E G R 通路に配置され、前記 E G R ガスの量を調節する E G R 弁と、

前記 E G R 弁の実 E G R 弁開度を検出する実 E G R 弁開度検出手段と、

前記 E G R 弁の目標 E G R 弁開度を算出する目標 E G R 弁開度算出手段と、

前記実 E G R 弁開度検出手段が検出する実 E G R 弁開度と前記目標 E G R 弁開度算出手段が算出する目標 E G R 弁開度との差分開度を算出する差分開度算出手段と、

減速時に、前記差分開度算出手段が算出する前記差分開度が所定値よりも大きいときは、前記差分開度が所定値以内のときに比して、前記内燃機関のフューエルカット制御を行う時期を早める制御手段と、

を備えることを特徴とする内燃機関の制御装置。

10

【請求項 2】

前記制御手段は、前記差分開度算出手段が算出する前記差分開度が所定値よりも大きいときは、前記差分開度が所定値以内のときに比して、前記内燃機関のフューエルカット制御を行う時期を定める制御実行負荷を高く設定し、前記内燃機関の機関負荷が前記制御実行負荷よりも低くなると前記内燃機関のフューエルカット制御を行うことにより、前記内燃機関のフューエルカット制御を行う時期を早め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。

20

【請求項 3】

前記制御手段は、前記内燃機関が高負荷運転状態から減速する場合に、前記内燃機関のフューエルカット制御を行う時期を早めることを特徴とする請求項 1 又は 2 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】**

本発明は、内燃機関の制御装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

減速時には、スロットル弁を閉じ側に制御することに伴い、E G R 弁も閉じ側に制御する。このとき、スロットル弁を閉じ側に制御することに対して、E G R 弁を閉じ側に制御することが遅れる応答遅れが生じる場合がある。この応答遅れが生じると、内燃機関に供給される E G R ガスが過剰に多くなる。これに対し、内燃機関に供給される E G R ガスが過剰に多くなることを回避するために、スロットル弁の閉じ側への制御を、E G R 弁の閉じ側への制御に同期させる技術が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【特許文献 1】特開平 10 - 89130 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 100464 号公報

【特許文献 3】特開平 7 - 83086 号公報

【特許文献 4】特開平 9 - 209798 号公報

40

【特許文献 5】特開 2001 - 280170 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかしながら、上記特許文献 1 のような技術では、スロットル弁の閉じ側への制御を遅らせることになる。すると、スロットル弁の閉じ側への制御を遅らせる分、減速度合いが運転者の減速要求と異なってしまい、運転者が違和感を覚える場合がある。

【0004】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、内燃機関の制御装置において、内燃機関に E G R ガスを供給している場合であっても、弊害無く速や

50

かに減速を行う技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明にあっては、以下の構成を採用する。すなわち、本発明は、
内燃機関の排気通路から排気の一部をEGRガスとして取り込み、前記内燃機関の吸気
通路へ当該EGRガスを還流させるEGR通路と、

前記EGR通路に配置され、前記EGRガスの量を調節するEGR弁と、

前記EGR弁の実EGR弁開度を検出する実EGR弁開度検出手段と、

前記EGR弁の目標EGR弁開度を算出する目標EGR弁開度算出手段と、

前記実EGR弁開度検出手段が検出する実EGR弁開度と前記目標EGR弁開度算出手
段が算出する目標EGR弁開度との差分開度を算出する差分開度算出手段と、

減速時に、前記差分開度算出手段が算出する前記差分開度が所定値よりも大きいときは
、前記差分開度が所定値以内のときに比して、前記内燃機関のフューエルカット制御を行
う時期を早める制御手段と、

を備えることを特徴とする内燃機関の制御装置である。

【0006】

減速時には、減速に合わせてEGR弁も閉じ側に制御する。このとき、閉じ側に変化し
ていく目標EGR弁開度変化に対して実際の実EGR弁開度変更が追従しきれなくなり、
EGR弁を閉じ側に制御することが遅れる応答遅れが生じる場合がある。この応答遅れが
生じると、内燃機関に供給されるEGRガスが過剰に多くなる。これにより、内燃機関で
失火が生じる場合がある。

【0007】

そこで、本発明では、減速時に、実EGR弁開度と目標EGR弁開度との差分開度が所
定値よりも大きいときは、差分開度が所定値以内のときに比して、内燃機関のフューエル
カット制御を行う時期を早めるようにした。

【0008】

ここで、所定値とは、それよりも大きい差分開度であると、減速時に内燃機関に供給さ
れるEGRガスが過剰に多くなり、内燃機関で失火が生じるおそれのある値である。

【0009】

本発明によると、減速時に差分開度が所定値よりも大きいときは、内燃機関のフュー
エルカット制御を行う時期が早くなり、減速時に内燃機関に供給されるEGRガスが過剰に
多くなっても、内燃機関で失火が生じる前に内燃機関のフューエルカット制御を行うこと
ができる。したがって、内燃機関にEGRガスを供給している場合であっても、内燃機関
で失火が生じる弊害無しに速やかに減速を行うことができる。

【0010】

前記制御手段は、前記差分開度算出手段が算出する前記差分開度が所定値よりも大きい
ときは、前記差分開度が所定値以内のときに比して、前記内燃機関のフューエルカット制
御を行う時期を定める制御実行負荷を高く設定し、前記内燃機関の機関負荷が前記制御実
行負荷よりも低くなると前記内燃機関のフューエルカット制御を行うことにより、前記内
燃機関のフューエルカット制御を行う時期を早めるとよい。

【0011】

本発明によると、差分開度が所定値よりも大きいときは、制御実行負荷を高く設定する
ので、減速時に、内燃機関の機関負荷が、高く設定された制御実行負荷よりも低くなると
、速やかに内燃機関のフューエルカット制御が行われる。これに対し、差分開度が所定値
以内のときは、制御実行負荷を高く設定しないので、減速時に、内燃機関の機関負荷が、
高く設定されていない制御実行負荷よりも低くなるまで、内燃機関のフューエルカット制
御が行われない。このように、減速時に差分開度が所定値よりも大きいときは、内燃機関
のフューエルカット制御を行う時期を早くすることができる。

【0012】

前記制御手段は、前記内燃機関が高負荷運転状態から減速する場合に、前記内燃機関の

フューエルカット制御を行う時期を早めるとよい。

【 0 0 1 3 】

内燃機関が高負荷運転状態では、内燃機関に E G R ガスを大量に供給している。このため、内燃機関が高負荷運転状態から減速する場合には、減速時に内燃機関に供給される E G R ガスが過剰に多くなり易く、内燃機関で失火が生じるおそれが大きくなる。これに対し、本発明によると、内燃機関が高負荷運転状態から減速する場合に、減速時に差分開度が所定値よりも大きいときは、内燃機関のフューエルカット制御を行う時期が早くなり、減速時に内燃機関に供給される E G R ガスが過剰に多くなっても、内燃機関で失火が生じる前に内燃機関のフューエルカット制御を行うことができる。したがって、内燃機関に E G R ガスを大量に供給している内燃機関が高負荷運転状態から減速する場合であっても、内燃機関で失火が生じる弊害無しに速やかに減速を行うことができる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明によると、内燃機関の制御装置において、内燃機関に E G R ガスを供給している場合であっても、弊害無く速やかに減速を行うことができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

以下に本発明の具体的な実施例を説明する。

【 0 0 1 6 】

< 実施例 1 >

20

図 1 は、本実施例に係る内燃機関の制御装置を適用する内燃機関及びその吸気系・排気系の概略構成を示す図である。図 1 に示す内燃機関 1 は、4 つの気筒 2 を有する水冷式の 4 ストロークサイクル・ガソリンエンジンである。内燃機関 1 における各気筒 2 につながる各吸気ポートには、燃料を噴射する燃料噴射弁 3 が配置されている。内燃機関 1 は、車両に搭載されている。内燃機関 1 には、吸気通路 4 及び排気通路 5 が接続されている。

【 0 0 1 7 】

内燃機関 1 に接続された吸気通路 4 の途中には、外部から取り込み内燃機関 1 に供給する吸入空気量（新気量）を検出するエアフロメータ 6 が配置されている。エアフロメータ 6 よりも下流の吸気通路 4 には、内燃機関 1 に供給する新気量を調節するスロットル弁 7 が配置されている。スロットル弁 7 は、電動アクチュエータにより開閉される。スロットル弁 7 には、スロットル弁 7 の実際の開度（以下、実スロットル弁開度という）を検出するスロットル弁開度センサ 8 が配置されている。これら吸気通路 4 及びそれに配置された機器が内燃機関 1 に吸気を取り入れるための吸気系を構成している。

30

【 0 0 1 8 】

一方、内燃機関 1 に接続された排気通路 5 の途中には、排気浄化装置 9 が配置されている。排気浄化装置 9 は、酸化触媒及び三元触媒等を有して構成され、排気を浄化する。これら排気通路 5 及びそれに配置された機器が内燃機関 1 から排気を排出させるための排気系を構成している。

【 0 0 1 9 】

そして、内燃機関 1 には、排気通路 5 内を流通する排気の一部を吸気通路 4 へ還流（再循環）させる E G R 装置（Exhaust Gas Recirculation System）30 が備えられている。本実施例では、E G R 装置 30 によって還流される排気を E G R ガスと称している。

40

【 0 0 2 0 】

E G R 装置 30 は、E G R ガスが流通する E G R 通路 31 と、E G R 通路 31 を流通する E G R ガスの流量を調節する E G R 弁 32 と、を有する。

【 0 0 2 1 】

E G R 通路 31 は、排気浄化装置 9 よりも上流側の排気通路 5 と、スロットル弁 7 よりも下流側の吸気通路 4 とを接続している。この E G R 通路 31 を通って、排気が E G R ガスとして内燃機関 1 へ送り込まれる。

【 0 0 2 2 】

50

EGR弁32は、EGR通路31に配置され、EGR通路31の通路断面積を調整することにより、該EGR通路31を流れるEGRガスの流量を調節する。このEGR弁32は、電動アクチュエータにより開閉される。EGR弁32には、EGR弁32の実際の開度（以下、実EGR弁開度という）を検出するEGR弁開度センサ33が配置されている。本実施例のEGR弁開度センサ33が本発明の実EGR弁開度検出手段に相当する。

【0023】

以上述べたように構成された内燃機関1には、該内燃機関1を制御するための電子制御装置であるECU10が併設されている。このECU10は、内燃機関1の運転条件や運転者の要求に応じて内燃機関1の運転状態を制御する装置である。

【0024】

ECU10には、エアフローメータ6、スロットル弁開度センサ8、及びEGR弁開度センサ33の他に、クランクポジションセンサ11、及びアクセルポジションセンサ12などの各種センサが電気配線を介して接続され、これら各種センサの出力信号がECU10に入力されるようになっている。一方、ECU10には、燃料噴射弁3、並びに、スロットル弁7及びEGR弁32の電動アクチュエータが電気配線を介して接続されており、該ECU10によりこれらの機器が制御される。

【0025】

ECU10は、クランクポジションセンサ11やアクセルポジションセンサ12などの出力信号を受けて内燃機関1の運転状態を判別し、判別された機関運転状態に基づいて内燃機関1や上記機器を電氣的に制御する。

【0026】

ところで、車両を減速させる場合には、スロットル弁7を閉じ側（開度を小さくする方向）に制御して内燃機関1に供給する新気量を少なくし、内燃機関1を減速させる。この減速時には、スロットル弁7を閉じ側に制御することの結果による内燃機関1の減速に合わせて、EGR弁32も閉じ側に制御する。このため、EGR弁32の目標開度（以下、目標EGR弁開度という）が、スロットル弁7を閉じ側に制御することに合わせて閉じ側に变化していく。しかしながら、EGR弁32の電動アクチュエータによる開度変更速度は、スロットル弁7の電動アクチュエータによる開度変更速度に対して遅い。このため、スロットル弁7の開度変更速度に合わせて閉じ側に变化していく目標EGR弁開度の変化に対して、実際の実EGR弁開度の変更が追従しきれなくなり、EGR弁32を閉じ側に制御することが遅れる応答遅れが生じる場合がある。この応答遅れが生じると、内燃機関1に供給されるEGRガスが過剰に多くなり、これにより、内燃機関1で失火が生じる場合がある。失火は、内燃機関1から排気と共に燃料を排出し、この燃料が排気浄化装置9に流入し排気浄化装置9内で燃料が処理される際に排気浄化装置9が発熱して排気浄化装置9の温度上昇を招く。最悪の場合には、排気浄化装置9の溶損を生じさせてしまう場合もある。

【0027】

そこで、本実施例では、内燃機関1の減速時に、実EGR弁開度（ t_{egr} ）から目標EGR弁開度（ t_{tegr} ）を差し引いた差分開度（ Δegr ）が第1の所定値（ α ）よりも大きいときは、差分開度（ Δegr ）が第1の所定値（ α ）以内のときに比して、内燃機関1のフューエルカット制御（以下、F/C制御という）を行う時期を早めるようにした。

【0028】

ここで、第1の所定値（ α ）とは、それよりも大きい開度であると、内燃機関1の減速時に内燃機関1に供給されるEGRガスが過剰に多くなり、内燃機関1で失火が生じるおそれのある値である。また、内燃機関1のF/C制御とは、燃料噴射弁3からの燃料噴射を停止する制御である。

【0029】

本実施例によると、内燃機関1の減速時に、実EGR弁開度（ t_{egr} ）から目標EGR弁開度（ t_{tegr} ）を差し引いた差分開度（ Δegr ）が第1の所定値（ α ）よりも

10

20

30

40

50

大きいときは、内燃機関 1 の F / C 制御を行う時期が早くなる。これにより、内燃機関 1 の減速時に、E G R 弁 3 2 の応答遅れに起因して内燃機関 1 に供給される E G R ガスが過剰に多くなっても、内燃機関 1 で失火が生じる前に内燃機関 1 の F / C 制御を行うことができる。したがって、内燃機関 1 に E G R ガスを供給している場合であっても、内燃機関 1 で失火が生じる弊害無しに速やかに内燃機関 1 の減速を行うことができる。よって、内燃機関 1 の失火に起因する排気浄化装置 9 の温度上昇も回避でき、最悪の場合の排気浄化装置 9 の溶損も回避できる。

【0030】

ここで、実 E G R 弁開度 (t_{egr}) から目標 E G R 弁開度 (t_{tegr}) を差し引いた差分開度 (Δegr) が第 1 の所定値 (α) よりも大きいときは、差分開度 (Δegr) が第 1 の所定値 (α) 以内のときに比して、内燃機関 1 の F / C 制御を行う時期を定める制御実行負荷 (K_{lfc}) を高く設定する。そして、内燃機関 1 の機関負荷 (k_l) が、高く設定された制御実行負荷 (K_{lfc}) よりも低くなると内燃機関 1 の F / C 制御を行うことにより、内燃機関 1 の F / C 制御を行う時期を早める。

10

【0031】

本実施例によると、差分開度 (Δegr) が第 1 の所定値 (α) よりも大きいときは、制御実行負荷 (K_{lfc}) を高く設定するので、内燃機関 1 の減速時に、内燃機関 1 の機関負荷 (k_l) が、高く設定された制御実行負荷 (K_{lfc}) に減少すると、速やかに内燃機関 1 の F / C 制御が行われる。これに対し、差分開度 (Δegr) が第 1 の所定値 (α) 以内のときは、制御実行負荷 (K_{lfc}) を高く設定しないので、内燃機関 1 の減速時に、内燃機関 1 の機関負荷 (k_l) が、高く設定されていない制御実行負荷 (K_{lfc}) に減少するまで、内燃機関 1 の F / C 制御が行われない。このように、内燃機関 1 の減速時に差分開度 (Δegr) が第 1 の所定値 (α) よりも大きいときは、内燃機関 1 の F / C 制御を行う時期を早くすることができる。

20

【0032】

また、内燃機関 1 が高負荷運転状態から減速する場合に、内燃機関 1 の減速時に、実 E G R 弁開度 (t_{egr}) から目標 E G R 弁開度 (t_{tegr}) を差し引いた差分開度 (Δegr) が第 1 の所定値 (α) よりも大きいときは、差分開度 (Δegr) が第 1 の所定値 (α) 以内のときに比して、内燃機関 1 の F / C 制御を行う時期を早めることが実行されるとよい。

30

【0033】

内燃機関 1 が高負荷運転状態では、内燃機関 1 に E G R ガスを大量に供給している。このため、内燃機関 1 が高負荷運転状態から減速する場合には、内燃機関 1 の減速時に内燃機関 1 に供給される E G R ガスが過剰に多くなり易く、内燃機関 1 で失火が生じるおそれが大きくなる。これに対し、本実施例によると、内燃機関 1 が高負荷運転状態から減速する場合に、内燃機関 1 の減速時に差分開度 (Δegr) が第 1 の所定値 (α) よりも大きいときは、内燃機関 1 の F / C 制御を行う時期が早くなり、内燃機関 1 の減速時に内燃機関 1 に供給される E G R ガスが過剰に多くなっても、内燃機関 1 で失火が生じる前に内燃機関 1 の F / C 制御を行うことができる。したがって、内燃機関 1 に E G R ガスを大量に供給している内燃機関 1 が高負荷運転状態から減速する場合であっても、内燃機関 1 で失火が生じる弊害無しに速やかに減速を行うことができる。

40

【0034】

次に、本実施例による減速制御ルーチンについて説明する。図 2 は、本実施例による減速制御ルーチンを示したフローチャートである。本ルーチンは、所定の時間毎に繰り返し実行される。本ルーチンを実行する E C U 1 0 が本発明の制御手段に相当する。

【0035】

ステップ S 1 0 1 では、各種センサの出力信号から各出力値を取り込む。具体的には、エアフローメータ 6 の出力信号から新気量 (f_a) を取り込む。スロットル弁開度センサ 8 の出力信号から実スロットル弁開度 (t_a) を取り込む。E G R 弁開度センサ 3 3 の出力信号から実 E G R 弁開度 (t_{egr}) を取り込む。クランクポジションセンサ 1 1 の出

50

力信号から機関回転数 (n_e) を取り込む。アクセルポジションセンサ 12 の出力信号からアクセル開度 (a_a) を取り込む。

【0036】

ステップ S102 では、目標 EGR 弁開度 ($t t e g r$) を算出する。目標 EGR 弁開度 ($t t e g r$) は、実スロットル弁開度 ($t a$) 及び機関回転数 (n_e) に基づき算出される。本ステップを実行する ECU10 が本発明の目標 EGR 弁開度算出手段に相当する。

【0037】

ステップ S103 では、目標スロットル弁開度 ($t t a$) を算出する。目標スロットル弁開度 ($t t a$) は、アクセル開度 (a_a) 及び機関回転数 (n_e) に基づき算出される。

10

【0038】

ステップ S104 では、内燃機関 1 の機関負荷 ($k l$) を算出する。機関負荷 ($k l$) は、新気量 ($f a$) 及び機関回転数 (n_e) に基づき算出される。

【0039】

ステップ S105 では、差分開度 ($\Delta e g r$) を算出する。差分開度 ($\Delta e g r$) は、実 EGR 弁開度 ($t e g r$) から目標 EGR 弁開度 ($t t e g r$) を差し引くことにより算出される。すなわち、差分開度 ($\Delta e g r$) = 実 EGR 弁開度 ($t e g r$) - 目標 EGR 弁開度 ($t t e g r$) である。

【0040】

20

ステップ S106 では、差分開度 ($\Delta e g r$) が第 1 の所定値 (α) よりも大きいかなを判別する。第 1 の所定値 (α) は、予め実験や検証等により求められている。

【0041】

ステップ S106 において、差分開度 ($\Delta e g r$) が第 1 の所定値 (α) よりも大きいと肯定判定された場合には、ステップ S107 へ移行する。ステップ S106 において、差分開度 ($\Delta e g r$) が第 1 の所定値 (α) よりも大きくないと否定判定された場合には、ステップ S110 へ移行する。

【0042】

ステップ S107 では、実スロットル弁開度 ($t a$) が第 2 の所定値 (β) よりも小さいかなを判別する。第 2 の所定値 (β) は、それよりも小さい開度であると、内燃機関 1 が減速していると判断できる値であり、予め実験や検証等により求められている。

30

【0043】

ステップ S107 において、実スロットル弁開度 ($t a$) が第 2 の所定値 (β) よりも小さいと肯定判定された場合には、ステップ S108 へ移行する。ステップ S107 において、実スロットル弁開度 ($t a$) が第 2 の所定値 (β) よりも小さくないと否定判定された場合には、ステップ S110 へ移行する。

【0044】

ステップ S108 では、失火回避負荷 ($k k l$) を算出する。失火回避負荷 ($k k l$) は、図 3 に示すように機関回転数 (n_e) に基づき算出される。

【0045】

40

ステップ S109 では、内燃機関 1 の減速時に F/C 制御を行う時期を定める制御実行負荷 ($K l f c$) を算出する。本ステップ S109 に移行する場合には、差分開度 ($\Delta e g r$) が第 1 の所定値 (α) よりも大きいので、差分開度 ($\Delta e g r$) が第 1 の所定値 (α) 以下の場合に比して、制御実行負荷 ($K l f c$) を高く設定する。具体的には、制御実行負荷 ($K l f c$) を失火回避負荷 ($k k l$) に補正係数 ($k k l f c$) を掛けて算出する。すなわち、制御実行負荷 ($K l f c$) = 失火回避負荷 ($k k l$) $\times$ 補正係数 ($k k l f c$) である。ここで、図 4 に示すように、補正係数 ($k k l f c$) は、差分開度 ($\Delta e g r$) が第 1 の所定値 (α) よりも大きいと、1.0 よりも大きい値を採る係数であり、予め実験や検証等によって求められている。これにより、失火回避負荷 ($k k l$) に補正係数 ($k k l f c$) を掛ければ、制御実行負荷 ($K l f c$) を高く設定できる。

50

【 0 0 4 6 】

一方、ステップ S 1 1 0 では、内燃機関 1 の減速時に F / C 制御を行う時期を定める制御実行負荷 (K l f c) を算出する。本ステップ S 1 1 0 に移行する場合には、差分開度 (Δ e g r) が第 1 の所定値 (α) よりも大きい場合に比して、制御実行負荷 (K l f c) を低く設定する。この場合には、差分開度 (Δ e g r) が第 1 の所定値 (α) 以内の場合が含まれる。具体的には、制御実行負荷 (K l f c) は、機関回転数 (n e) 等に基づき算出される。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 1 1 1 では、アクセル開度 (a a) が第 3 の所定値 (A) よりも小さいか否かを判別する。第 3 の所定値 (A) は、それ以上大きい開度であると、アクセルが踏み込まれ、内燃機関 1 が減速されなくなったと判断できる値であり、予め実験や検証等によって求められている。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 1 1 1 において、アクセル開度 (a a) が第 3 の所定値 (A) よりも小さいと肯定判定された場合には、ステップ S 1 1 2 へ移行する。ステップ S 1 1 1 において、アクセル開度 (a a) が第 3 の所定値 (A) よりも小さくないと否定判定された場合には、ステップ S 1 1 5 へ移行する。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 1 1 2 では、機関回転数 (n e) が判定回転数 (F / C n e) よりも大きいと否かを判別する。判定回転数 (F / C n e) は、それ以上の機関回転数であると、内燃機関 1 の減速時に F / C 制御を実行してもよいと許可できる回転数であり、予め実験や検証等によって求められている。なお、判定回転数 (F / C n e) は、図 5 に示すように、F / C 制御の実行から中止の回転数と、F / C 制御の中止から実行の回転数とが異なるヒステリシスを有する回転数で定められている。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 1 1 2 において、機関回転数 (n e) が判定回転数 (F / C n e) よりも大きいと肯定判定された場合には、ステップ S 1 1 3 へ移行する。ステップ S 1 1 2 において、機関回転数 (n e) が判定回転数 (F / C n e) よりも大きくないと否定判定された場合には、ステップ S 1 1 5 へ移行する。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 1 1 3 では、機関負荷 (k l) が制御実行負荷 (K l f c) よりも低いと否かを判別する。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 1 1 3 において、機関負荷 (k l) が制御実行負荷 (K l f c) よりも低いと肯定判定された場合には、ステップ S 1 1 4 へ移行する。ステップ S 1 1 3 において、機関負荷 (k l) が制御実行負荷 (K l f c) よりも低くないと否定判定された場合には、ステップ S 1 1 5 へ移行する。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 1 1 4 では、内燃機関 1 で F / C 制御を実行する。すなわち、燃料噴射弁 3 からの燃料噴射を停止する。本ステップの処理の後、本ルーチンを一旦終了する。

【 0 0 5 4 】

一方、ステップ S 1 1 5 では、内燃機関 1 での F / C 制御を中止する。すなわち、燃料噴射弁 3 からの燃料噴射を行う。本ステップの処理の後、本ルーチンを一旦終了する。

【 0 0 5 5 】

以上説明した本ルーチンによれば、差分開度 (Δ e g r) が第 1 の所定値 (α) よりも大きいときは、差分開度 (Δ e g r) が第 1 の所定値 (α) 以内のときに比して、内燃機関 1 の F / C 制御を行う時期を定める制御実行負荷 (K l f c) を高く設定する。そして、内燃機関 1 の機関負荷 (k l) が、高く設定した制御実行負荷 (K l f c) よりも低くなると、内燃機関 1 の F / C 制御を行う。これにより、内燃機関 1 の F / C 制御を行う時期を早めることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

なお、上記減速制御ルーチンは、内燃機関 1 の減速時に単体で用いられるものでもよいし、他のルーチンに組み合わせて用いられてもよい。例えば、アクセル開度を閉じ側に制御する速度が大きい程、また低負荷になる程、スロットル弁 7 を閉じ側に制御する速度を遅くしている時に、上記減速制御ルーチンを組み合わせてもよい。また、差分開度 ($\Delta e g r$) が大きい程、また機関回転数 ($n e$) が高い程、スロットル弁 7 を閉じ側に制御する速度を遅くしている時に、上記減速制御ルーチンを組み合わせてもよい。また、差分開度 ($\Delta e g r$) が大きいときのみ E G R 弁 3 2 を閉じ側に制御する速度を速めている時に、上記減速制御ルーチンを組み合わせてもよい。

【 0 0 5 7 】

本発明に係る内燃機関の制御装置は、上述の実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更を加えてもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 8 】

【図 1】実施例 1 に係る内燃機関及びその吸気系・排気系の概略構成を示す図。

【図 2】実施例 1 に係る減速制御ルーチンを示すフローチャート。

【図 3】実施例 1 に係る機関回転数 ($n e$) と失火回避負荷 ($k k l$) との関係を示す図。

【図 4】実施例 1 に係る差分開度 ($\Delta e g r$) と補正係数 ($k k l f c$) との関係を示す図。

【図 5】実施例 1 に係る判定回転数 ($F / C n e$) を示す図。

【符号の説明】

【 0 0 5 9 】

- 1 内 燃 機 関
- 2 気 筒
- 3 燃 料 噴 射 弁
- 4 吸 気 通 路
- 5 排 気 通 路
- 6 エアフローメータ
- 7 スロットル弁
- 8 スロットル弁開度センサ
- 9 排気浄化装置
- 1 0 E C U
- 1 1 クランクポジションセンサ
- 1 2 アクセルポジションセンサ
- 3 0 E G R 装 置
- 3 1 E G R 通 路
- 3 2 E G R 弁
- 3 3 E G R 弁開度センサ

10

20

30

フロントページの続き

(74)代理人 100143797

弁理士 宮下 文徳

(72)発明者 ▲吉▼岡 衛

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) 3G062 BA04 CA05 DA02 EA10 FA05 FA08 GA04 GA21
3G301 HA01 HA13 JA23 KA16 MA24 PA14Z PD15A PD15Z
3G384 AA01 BA14 BA27 CA13 DA54 FA04Z