(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3582247号

(P3582247)

(45)発行日　平成16年10月27日(2004.10.27)　(24)登録日　平成16年8月6日(2004.8.6)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
F02N 3/20	F02N	3/20	ZABJ
F02N 3/22	F02N	3/20	M
	F02N	3/20	R
	F02N	3/22	301P
	F02N	3/22	311C

請求項の数 1　(全 9 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平8-230699
(22)出願日　平成8年8月30日(1996.8.30)
(65)公開番号　特開平10-77829
(43)公開日　平成10年3月24日(1998.3.24)
審査請求日　平成13年2月15日(2001.2.15)

(73)特許権者　000002082
スズキ株式会社
静岡県浜松市高塚町３００番地
(74)代理人　100112335
弁理士　藤本　英介
(74)代理人　100101144
弁理士　神田　正義
(72)発明者　鬼頭　秀明
静岡県浜松市高塚町３００番地　スズキ株式会社内

審査官　亀田　貴志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】自動二輪車用２サイクルエンジンの排気ガス浄化装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

２サイクルエンジンの排気口に繋がる排気通路を２股に分岐して主排気通路と副排気通路を設け、かつ、前記排気通路にはエンジンからの排気ガスを主排気通路または副排気通路の一方に流入させる排気切替え弁を設ける一方、前記副排気通路に排気ガス浄化用触媒を設けた自動二輪車用２サイクルエンジンの排気ガス浄化装置において、

前記２サイクルエンジンの混合気充填効率を上げるためのエキスパンションチャンバーとした前記主排気通路と前記副排気通路とでファーストマフラーを構成するとともに、該ファーストマフラーを消音用のセカンドマフラーに連結し、さらに前記エンジン回転数を検出する回転数検出部と、スロットル開度を検出する開度検出部と、検出されたエンジン回転数およびスロットル開度をパラメータとして、エンジン点火時期、燃料供給装置の空燃比、および前記排気切替え弁の切替えを制御するエンジン制御部とを有し、

該エンジン制御部は、前記エンジン回転数が低回転かつ前記スロットル開度が低開度では排気ガス浄化用触媒を備える前記副排気通路に排気ガスを流入させるよう前記排気切替え弁を制御しかつエンジン点火時期を遅角させ、前記エンジン回転数が高回転かつ前記スロットル開度が高開度では前記主排気通路に排気ガスを流入させるよう前記排気切替え弁を制御し、更に、所定のエンジン回転数ではスロットル開度の全域に亙り前記空燃比をリーンにすることを特徴とする自動二輪車用２サイクルエンジンの排気ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】
本発明は、自動二輪車に搭載される２サイクルエンジンの排気ガスの浄化対策を行う自動二輪車用２サイクルエンジンの排気ガス浄化装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、自動二輪車に搭載される２サイクルエンジンにおいて、排気ガスの浄化に関する技術には、エンジン点火時期の制御により燃焼を良化するもの、キャブセッティングを薄く（希薄混合気）設定するもの、掃気通路および排気通路の形状変更による燃焼の良化や吹き抜けを防止を行うもの、触媒により排気ガス成分（ＨＣ）の浄化を行うもの等がある。
【０００３】
その他、排気浄化に関する技術には、エンジン排気通路の途中に切替え弁を設けて、その途中から複数の通路に分岐し分岐された排気通路の一方に触媒を内装し他方はバイパスとして、該切替え弁により排気ガスをいずれか一方の排気通路に通すようにしたものがある。
例えば、特開平５－２８８０４５号では、排気通路を２重構造として、内側通路に触媒を設け、エンジン回転数の応じて切り替え弁を制御している。また、特開平５－３２１６４４号では排気通路を２つに枝分かれさせて、一方の通路には触媒を内装し、他方の通路にはなにも内装せずにバイパス通路として、排気ガス温度に応じてこれら通路のいずれかに排気ガスを流入させるように切り替え弁を制御している。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、排気ガス対策として上記の点火時期、キャブセッティング等の対策を盛り込むと、パワーを要求するときにも排気ガス対策を行うので出力低下となりやすい。
したがって、エンジンの出力を出すための排気系と排気ガス浄化の排気系との性能を十分に引き出すことができない。また、キャブセッティングを薄くするとピストンの焼き付きが発生しやすいという問題点が生じる。
【０００５】
本発明は、前記従来の問題点を解消するべくなされたものであって、排気系と触媒を装着した副排気系との切り替え制御を燃料供給装置及び点火時期に連動させて各排気系に十分に能力を発揮させるので、排気ガスの浄化と高出力とを、両立させつつ十分に発揮させることができる２サイクルエンジンの排気ガス浄化装置を提供することを課題とする。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
本発明は、前記課題を解決するため次の構成を有する。
本発明は、２サイクルエンジンの排気口に繋がる排気通路を２股に分岐して主排気通路と副排気通路を設け、かつ、前記排気通路にはエンジンからの排気ガスを主排気通路または副排気通路の一方に流入させる排気切替え弁を設ける一方、前記副排気通路に排気ガス浄化用触媒を設けた自動二輪車用２サイクルエンジンの排気ガス浄化装置において、前記２サイクルエンジンの混合気充填効率を上げるためのエキスパンションチャンバーとした前記主排気通路と前記副排気通路とでファーストマフラーを構成するとともに、該ファーストマフラーを消音用のセカンドマフラーに連結し、さらに前記エンジン回転数を検出する回転数検出部と、スロットル開度を検出する開度検出部と、検出されたエンジン回転数およびスロットル開度をパラメータとして、エンジン点火時期、燃料供給装置の空燃比、および前記排気切替え弁の切替えを制御するエンジン制御部とを有し、該エンジン制御部は、前記エンジン回転数が低回転かつ前記スロットル開度が低開度では排気ガス浄化用触媒を備える前記副排気通路に排気ガスを流入させるよう前記排気切替え弁を制御しかつエンジン点火時期を遅角させ、前記エンジン回転数が高回転かつ前記スロットル開度が高開度では前記主排気通路に排気ガスを流入させるよう前記排気切替え弁を制御し、更に、所定のエンジン回転数ではスロットル開度の全域に亙り前記空燃比をリーンにすることを特徴とする自動二輪車用２サイクルエンジンの排気ガス浄化装置である。

【０００７】
本発明によれば、２サイクルエンジンの排気口に繋がる排気通路を２股に分岐して主排気通路と副排気通路を設け、かつ、前記排気通路には、エンジンからの排気ガスを主排気通路または副排気通路の一方に流入させる切替え弁を設け、前記副排気通路に排気ガス浄化用触媒を設けているので、副排気通路の使用により排気ガスの浄化ができると共に、主排気通路の使用によりエンジンから高出力を発生させることができる。それと共に、エンジン制御部では、検出されたエンジン回転数およびスロットル開度をパラメータとして、エンジン点火時期、燃料供給装置の空燃比、および前記排気切替え弁の切替えを複合制御するので、各排気通路の性能を適切なタイミングで十分に発揮させることができる。したがって、エンジンの出力と排気ガス浄化の性能を両立させつつ十分に発揮させることができる。
【０００８】
【発明の実施の形態】
以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。
図１は本発明の実施形態に係る２サイクルエンジンを搭載した自動二輪車の側面図、図２は該エンジンの排気ガス浄化装置の説明図、図３は該浄化装置の制御系説明図、図４は制御アルゴリズムの説明図、図５～図８は制御マップの説明図である。
【０００９】
図１、図２に示すように、自動二輪車は前輪２と後輪４との間であって車体フレーム（例えばバックボーン型フレーム）６前部の上側に燃料タンク８が搭載され、かつ同前部の燃料タンク８下側に２サイクルのエンジン１０が搭載されている。
【００１０】
該エンジン１０は、キャブレター（燃料供給装置の一例）１２からクランクケース１４内に混合気が導入され、そして、図示しない掃気通路からエンジンシリンダー１０ａ内に流入した混合気が点火プラグ１６により点火・燃焼されて運転する。
【００１１】
前記エンジン１０からの排気ガスは、排気系１８に流入してその排気系１８に設けられた排気ガス浄化装置によりエンジンの運転状態に応じて適切に浄化される。排気系１８は、全体的にエンジン１０の前方に向く排気口１０ｃに繋がって下方に曲がる前部排気経路１８ａとエンジンクランクケース１４下面から側面に沿って後方に向かう中央部排気経路１８ｂおよび後部排気経路１８ｃとが連通するものである。
【００１２】
図１、図２に示されるように、前記排気ガス浄化装置は、エンジン１０の排気口１０ｃに連結される単管の排気通路２０（前記前部排気経路１８ａに相当）の後端部にＹ字形状の分岐管２２を設けて排気通路２０を２股に分岐し、分岐管２２の出側の一方が主排気通路２４にまた他方が副排気通路２６にそれぞれ繋がる。これら主排気通路２４と副排気通路２６とが前記中央部排気経路１８ｂに相当し、その後ろに繋がる後部排気経路１８ｃはセカンドマフラー３４が相当する。
【００１３】
前記分岐管２２内は、排気ガスを主排気通路２４または副排気通路２６の一方に流入させる回転する板状弁の切替え弁２８を設けている。
前記主排気通路２４は、２サイクルのエンジン１０の混合気充填効率を上げるためのエキスパンションチャンバーであって、触媒の内装されないフルパワー用マフラーになっている。
前記副排気通路２６は、該排気通路２６内に２次エアをリード弁３０ａを介して導入する２次エア導入部３０が（排気の脈動により外気を排気通路内に導入するもの）が前部に設けられ、かつ、ほぼ中央部に排気ガス浄化用触媒３２が設けられて、排気ガス対策用（排気ガス浄化用）マフラーになっている。この触媒３２は排気ガス量に見合うだけの触媒容量になっている。
【００１４】

なお、前記副排気通路２６の出側は前記主排気通路２４の出側に連結されていて、その出側で排気ガスが合流しており（合流点３３）、分岐管２２とその出側の間では主排気通路２４と副排気通路２６とが並列している。そして、前記主排気通路２４と副排気通路２６とでファーストマフラーになっており、主排気通路２４の副排気通路２６が繋げられた出側には、消音用のセカンドマフラー３４が連結される。

【００１５】

ここで、前記自動二輪車のエンジン制御系は、前記エンジン１０の回転数、および吸気通路のスロットル開度をパラメータとして、エンジン１０の点火時期、エンジン混合気の空燃比、および排気切替え弁２８を制御する、電子制御ユニット（ＥＣＵ）からなるエンジン制御部３６を搭載している。

【００１６】

すなわち、図３に示すように、このエンジン制御部３６には、エンジン１０のクランク軸１０ｂの回転数を検出するエンジン回転数センサ（回転数検出部）３８の出力信号、スロットル開度検出センサ（開度検出部）４０の出力信号が入力される。また、エンジン制御部３６からの操作指令信号は点火コイル４２、キャブレター１２の空燃比を最適状態に微調整で制御する空燃比補正用エアソレノイド４４および排気切替え弁２８の作動アクチュエータ４６に入力されて、それらの作動を制御する。

【００１７】

ここで、前記排気ガス浄化装置の制御を説明する。

前記電子制御ユニット３２は、図４に示す予めプログラムされたアルゴリズムにしたがって、エンジン１０の点火時期、エンジン混合気の空燃比、および排気切替え弁２８をプログラムパターン１～４にしたがって制御する。この制御のマップ例を図５～図８に示し、図５は排気ガス対策用のエアソレノイド４４開度の制御マップ、図６はフルパワー制御用のエアソレノイド４４開度の制御マップ、図７は排気ガス対策用の点火時期の制御マップ、図８はフルパワー制御用の点火時期の制御マップである。

【００１８】

図４に示すように、プログラムがスタートすると、各センサ３８，４０のエンジン回転数信号、スロットル開度信号を入力する（ステップ１）。エンジン回転数が所定回転数Ｒ（例えば４０００～６０００ｒｐｍ）以下か否かを判断する（ステップ２）。所定回転数Ｒ以下であれば（低回転：ステップ２；ｙ）、スロットル開度が所定開度Ｐ（１０～１５％）以下であるか否かを判断する（ステップ３）。所定開度Ｐ以下であれば（低開度：ステップ３；ｙ）、プログラムパターン１を実行する。

【００１９】

このプログラムパターン１では、切替え弁２８を操作して副排気通路２６に排気ガスを流入する。それと共に、エアソレノイド４４の開度を例えば図５に示す排気ガス対策用のマップにしたがって該ソレノイド４４を制御してキャブレター１２のセッティングを変化させ、かつ、点火時期も例えば図７に示す排気ガス対策用のマップにしたがって制御する。なお、キャブレター１２のセッティングは、好適には例えば２次エアを含めた空燃比Ａ／Ｆが１２～１５程度に触媒反応を最大限に行かせるようにプログラムする（ステップ５）。

【００２０】

一方、前記ステップ３で、スロットル開度が所定開度Ｐ（１０～１５％）を超えると判断すると（高開度：ステップ３；ｎ）、プログラムパターン２を実行する。

【００２１】

このプログラムパターン２では、切替え弁２８を副排気通路２６に切り替えた状態のままで、エアソレイド４４開度および点火時期をそれぞれフルパワー用のマップ（例えば図６および図８に示す）にしたがって制御し、これにより、キャブレター１２の空燃比セッティングをフルパワー用に制御すると共に、点火時期をフルパワー用に制御する。次いで少し間（時間）をおいて、切替え弁２８を主排気通路２４に切り替える（ステップ６）。

【００２２】

また、前記ステップ２で前記エンジン回転数が所定回転数Ｒを超えるものであれば（高回転：ステップ２；ｎ）、スロットル開度が所定開度Ｐ（１０～１５％）以下であるか否かを判断する（ステップ４）。また、所定開度Ｐ以下であれば（低開度：ステップ４；ｙ）、プログラムパターン３を実行する（ステップ７）。

【００２３】

このプログラムパターン３ではエンジン回転数がＲ回転を超えた状態からＲ回転になるまで切替え弁２８は主排気通路２４側に排気ガスを流し、かつ、フルパワー用のマップ（例えば図６および図８に示す）でエアソレノイド４４の開度（キャブレターセッティング）および点火時期を制御する。そしてＲ回転になると、副排気通路２６に排気ガスを流入するように切替え弁２８を操作し、かつ、エアソレノイド４４の開度（キャブレターセッティング）および点火時期を排ガス対策用のマップ（例えば図５および図７に示す）で制御する（ステップ７）。

【００２４】

この場合も、プログラムパターン２と同様に、キャブレター１２のセッティングは、例えば２次エアを含めた空燃比Ａ／Ｆが１２～１５程度に触媒反応を最大限に行かせるようにプログラムする。

【００２５】

一方、前記ステップ４で、スロットル開度が所定開度Ｐ（１０～１５％）を超えると判断すると（高開度：ステップ４；ｎ）、プログラムパターン４を実行する（ステップ８）。このプログラムパターン４では、まず、切替え弁２８を主排気通路２４に切替えかつ、エアソレイドおよび点火時期をそれぞれフルパワー用のマップ（例えば図６および図８に示す）にしたがって制御して、キャブレター１２の空燃比セッティングをフルパワー用に制御すると共に点火時期をフルパワー用に制御する。

【００２６】

上記のマップによるエンジン制御によれば、図５ではスロットル開度の全域に亙ってエンジン回転数が４０００～６０００ｒｐｍのときにソレノイド開度が大きくなるようにして、キャブレター１２のセッティングをリーン（空燃比を薄く）にするように制御する。なお、キャブレター１２のセッティングは、好適には例えば２次エアを含めた空燃比Ａ／Ｆが１２～１５程度に触媒反応を最大限に活かせるようにプログラムする。

【００２７】

また、図７ではエンジン点火時期がフルパワー時に比較して全体的に遅角させて排気ガス対策を講じている。特にスロットル開度が３０％以下の状態では、それを超える状態のときに比較して点火時期を大きく遅角させている。

また、図６のフルパワー時には、エアソレノイド４４開度を低くしてキャブセッティングをリッチ側にしてパワーの出るようにしている。図８のフルパワー時には、点火時期を進角側に移動させてパワーの出るようにしている。

【００２８】

以上のように、実施形態によれば、パワーが欲しい条件のときは主排気通路２４を使用することにより、高出力を得ることができ、また、排気ガス浄化をしたいときには副排気通路２６を使用することにより排気ガス浄化を果たすことができる。そして、キャブセッティング、点火時期を連動させることにより、各排気系の性能を十分に（フルに）発揮できる。

【００２９】

また、プログラムパターン２のように（プログラムパターン４でもよい）、キャブレターのセッティグ、点火時期の変更と排気通路の切り換えにタイムラグを持たすことにより、エンジン出力が徐々に出るようになるので、スムーズな切替えを行うことができる。

【００３０】

また、上記のように、シリンダー等の型を変更しなくても、アルゴリズムの設定（マップの設定も含めて）で、パワーと排気ガス浄化とを両立させつつ、最適なエンジン制御が可能である。

なお、本発明に係る燃料供給装置には、上記実施形態のようにキャブレターを採用することに限定にされるものではなく、燃料噴射装置を採用できる。

【００３１】

【発明の効果】

以上説明した通り本発明によれば、排気系と触媒を装着した副排気系との切り替え制御を燃料供給装置及び点火時期に連動させて、各排気系に十分に能力を発揮させるので、エンジンの出力と排気ガス浄化の性能を両立させつつ十分に発揮させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態に係る２サイクルエンジンを搭載した自動二輪車の側面図である。

【図２】該エンジンの排気ガス浄化装置の説明図である。

【図３】該浄化装置の制御系説明図である。

【図４】制御アルゴリズムの説明図である。

【図５】排気ガス対策用エアソレノイド開度マップ例の説明図である。

【図６】フルパワー制御用エアソレノイド開度マップ例の説明図である。

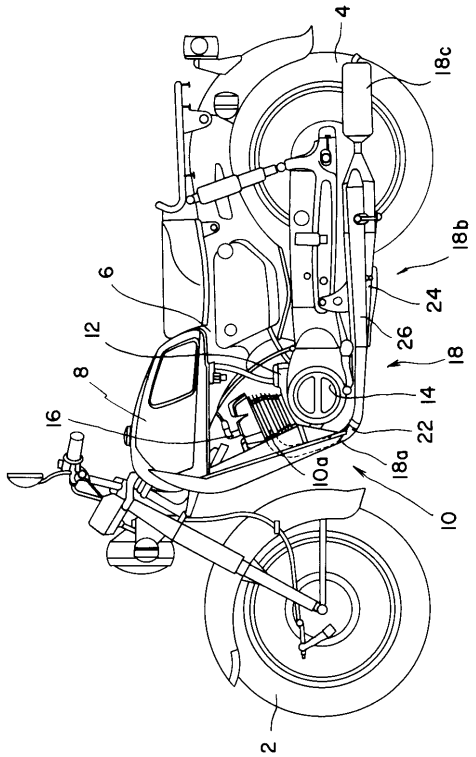
【図７】排気ガス対策用の点火時期制御マップ例の説明図である。

【図８】フルパワー制御用の点火時期制御マップ例である。

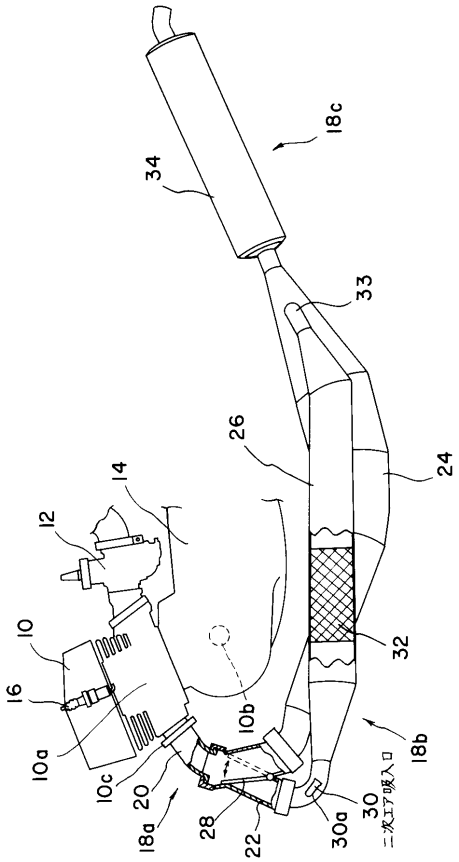
【符号の説明】

１０　エンジン
１２　キャブレター
１８　排気系
２０　排気通路
２２　分岐管
２４　主排気通路
２６　副排気通路
２８　切替え弁
３０　２次エア導入部
３２　排気ガス浄化用触媒
３６　エンジン制御部
３８　エンジン回転数センサ
４０　スロットル開度センサ
４２　点火コイル
４４　エアソレイド

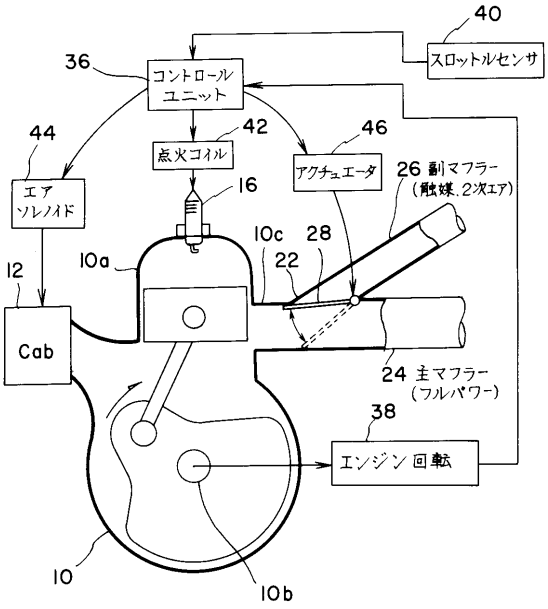
【図１】


4
18c
18b
6
24
12
26
18
8
14
16
22
18a
10a
10
2

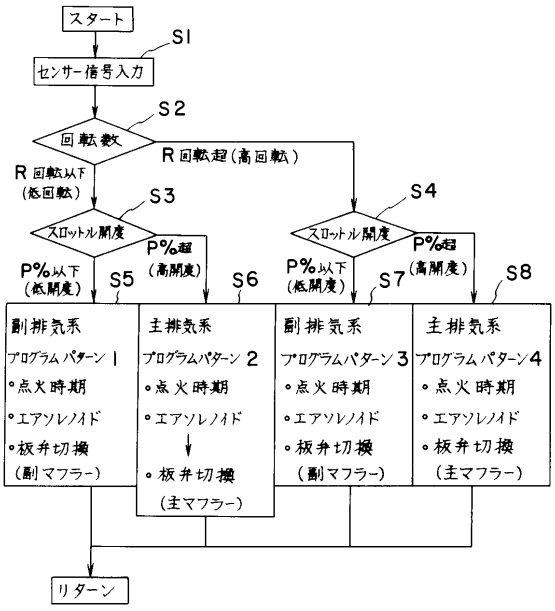
【図２】


18c
34
33
26
24
14
12
10
32
16
10b
18b
10a
10c
20
18a
28
22
30a
30
二次エア吸入口

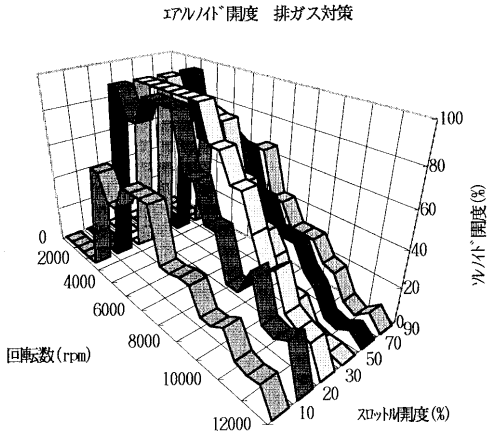
【図３】


40
スロットルセンサ
36
コントロール
ユニット
44
42
46
点火コイル
アクチュエータ
26 副マフラー
(触媒、2次エア)
エア
ソレノイド
16
12
10a
10c
28
22
Cab
24 主マフラー
(フルパワー)
38
エンジン回転
10
10b

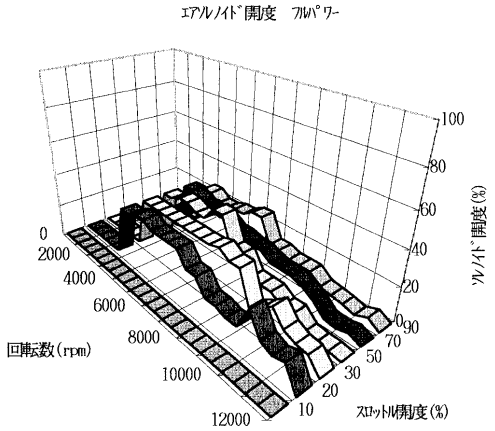
【図４】


スタート
S1
センサー信号入力
S2
回転数
R回転超(高回転)
R回転以下
(低回転)
S3
S4
スロットル開度
P%超
(高開度)
P%以下
(低開度)
S5
S6
S7
S8
副排気系
プログラムパターン1
・点火時期
・エアソレノイド
・板弁切換
(副マフラー)
主排気系
プログラムパターン2
・点火時期
・エアソレノイド
・板弁切換
(主マフラー)
副排気系
プログラムパターン3
・点火時期
・エアソレノイド
・板弁切換
(副マフラー)
主排気系
プログラムパターン4
・点火時期
・エアソレノイド
・板弁切換
(主マフラー)
リターン

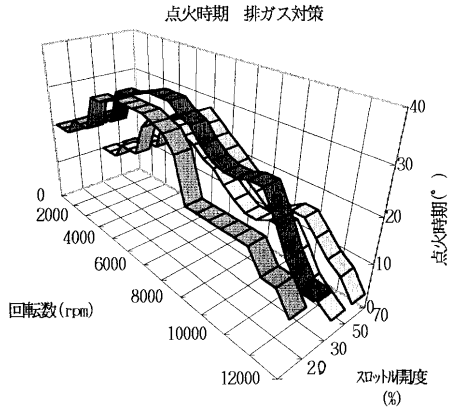
【図５】


ｴｱｿﾚﾉｲﾄﾞ開度　排ガス対策
回転数(rpm)
0
2000
4000
6000
8000
10000
12000
ｽﾛｯﾄﾙ開度(%)
10
20
30
50
70
90
ｿﾚﾉｲﾄﾞ開度(%)
0
20
40
60
80
100

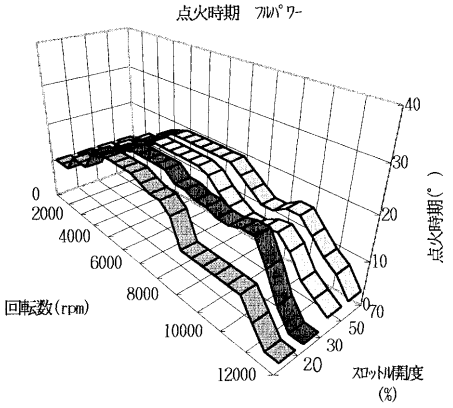
【図６】


ｴｱｿﾚﾉｲﾄﾞ開度　ﾌﾙﾊﾟﾜｰ
回転数(rpm)
0
2000
4000
6000
8000
10000
12000
ｽﾛｯﾄﾙ開度(%)
10
20
30
50
70
90
ｿﾚﾉｲﾄﾞ開度(%)
0
20
40
60
80
100

【図７】


点火時期　排ガス対策
回転数(rpm)
0
2000
4000
6000
8000
10000
12000
ｽﾛｯﾄﾙ開度
(%)
20
30
50
70
点火時期(°)
0
10
20
30
40

【図８】


点火時期　ﾌﾙﾊﾟﾜｰ
回転数(rpm)
0
2000
4000
6000
8000
10000
12000
ｽﾛｯﾄﾙ開度
(%)
20
30
50
70
点火時期(°)
0
10
20
30
40

フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7] FI
F01N 3/22 311L
F01N 3/22 ZAB

(56)参考文献 特開平05－288045（JP，A）
特開平03－233127（JP，A）
特開平03－149346（JP，A）
実公昭47－022009（JP，Y1）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，DB名)
F01N 3/20 - 3/24