

(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2017-223208  
(P2017-223208A)

(43) 公開日 平成29年12月21日(2017. 12. 21)

|                      |                 |             |
|----------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.         | F 1             | テーマコード (参考) |
| FO2D 19/06 (2006.01) | FO2D 19/06 B    | 3G092       |
| FO2D 41/02 (2006.01) | FO2D 41/02 325K | 3G301       |
|                      | FO2D 41/02 330K |             |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

|           |                              |          |                                |
|-----------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2016-121284 (P2016-121284) | (71) 出願人 | 591104000                      |
| (22) 出願日  | 平成28年6月17日 (2016. 6. 17)     |          | 株式会社エッチ・ケー・エス                  |
|           |                              | (74) 代理人 | 100081385                      |
|           |                              |          | 弁理士 塩川 修治                      |
|           |                              | (72) 発明者 | 加藤 宏                           |
|           |                              |          | 静岡県富士宮市上井出2266番地 株式            |
|           |                              |          | 会社エッチ・ケー・エス内                   |
|           |                              | Fターム(参考) | 3G092 AB02 AB08 BA03 BB01 DE02 |
|           |                              |          | EA08 EA11 FA05 GA02 GA04       |
|           |                              |          | GA12 GA17 HB01Z HE01Z          |
|           |                              |          | 3G301 HA22 HA24 JA04 KA05 KA07 |
|           |                              |          | KA13 KA24 LB05 MA11 PB03Z      |
|           |                              |          | PE01Z                          |

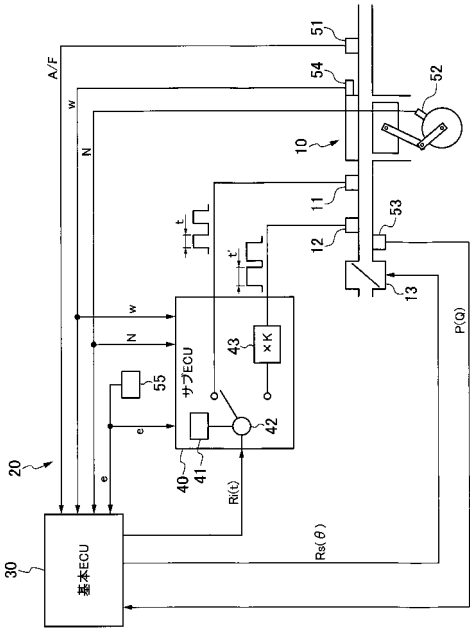
(54) 【発明の名称】 バイフューエルエンジンの燃料噴射切換装置

(57) 【要約】

【課題】 バイフューエルエンジンにおいて、サブ燃料使用中のアイドル運転不安定状態を簡易に回避すること。

【解決手段】 サブインジェクタ12及びサブECU40を後付けしてなるバイフューエルエンジン10の燃料噴射切換装置20において、サブECU40は、エンジン10の回転速度検出手段52が検出した回転速度Nと、基本ECU30がエンジン10の運転状態に応じて出力した燃料噴射時間tとを受信し、燃料噴射時間tを回転速度Nで除した値を判別値Jとして演算し、サブインジェクタ12の駆動下で判別値Jが上しきい値αより大きくなったときに、サブインジェクタ12の駆動を停止させて基本インジェクタ11の駆動を開始させ、基本インジェクタ11の駆動下で判別値Jが下しきい値βより小さくなったときに、基本インジェクタ11の駆動を停止させてサブインジェクタ12の駆動を開始させるもの。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基本 ECU がエンジンの運転状態に応じて演算した燃料噴射時間にて、基本燃料に対応する基本インジェクタから基本燃料を噴射する基本燃料噴射装置を有するエンジンに、基本燃料と異なる種類のサブ燃料を該エンジンの運転状態に応じて後付けのサブインジェクタから噴射可能にするためのサブ ECU を後付けし、基本燃料とサブ燃料を選択的に切換えてエンジンの運転制御を行なうバイフューエルエンジンの燃料噴射切換装置において、

サブ ECU は、

エンジンの運転状態に応じて基本インジェクタとサブインジェクタのいずれか一方を選択的に駆動可能にするものであり、

エンジンの回転速度検出手段が検出した回転速度  $N$  と、基本 ECU がエンジンの運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  とを受信し、燃料噴射時間  $t$  を回転速度  $N$  で除した値を判別値  $J$  として演算し、

サブインジェクタの駆動下で判別値  $J$  が上しきい値  $\alpha$  より大きくなったときに、サブインジェクタの駆動を停止させて基本インジェクタの駆動を開始させ、

基本インジェクタの駆動下で判別値  $J$  が下しきい値  $\beta$  より小さくなったときに、基本インジェクタの駆動を停止させてサブインジェクタの駆動を開始させることを特徴とするバイフューエルエンジンの燃料噴射切換装置。

## 【請求項 2】

前記サブ ECU は、

エンジンが暖機運転域にあるとき、一定回転速度以下の低速回転域にあるとき、又は急加速運転域にあるときのいずれかの運転状態にあるときに、基本 ECU がエンジンの運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  にて基本インジェクタを駆動させる請求項 1 に記載のバイフューエルエンジンの燃料噴射切換装置。

## 【請求項 3】

前記サブ ECU は、

サブインジェクタの駆動下では、基本 ECU がエンジンの運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  に、エンジンの運転状態に応じて定まる燃料噴射時間修正係数  $K$  を乗じた値を修正燃料噴射時間  $t'$  として演算し、当該修正燃料噴射時間  $t'$  にてサブインジェクタを駆動させる請求項 2 に記載のバイフューエルエンジンの燃料噴射切換装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明はバイフューエルエンジンの燃料噴射切換装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、特許文献 1 に記載の如く、ガソリン等の基本燃料と、CNG（圧縮天然ガス）又は LPG（液化プロパンガス）等のサブ燃料との組合せによるように、2 種類の燃料を用いて運転可能としたバイフューエルエンジンを搭載した車両が知られている。

## 【0003】

従来のバイフューエルエンジンを搭載した車両では、元々単一燃料の車両であったものを改造してバイフューエルエンジンシステムを導入することが多いため、これらの車両では、基本燃料の噴射性能のための基本 ECU（基本電子制御装置）に加えて、サブ燃料の噴射制御のためのサブ ECU（サブ電子制御装置）を後付けして備えたものがある。

## 【0004】

即ち、サブ ECU を後付けして備えるバイフューエルエンジンでは、基本 ECU がエンジンの運転状態に応じて演算した燃料噴射時間にて、基本燃料に対応する基本インジェクタから基本燃料を噴射する基本燃料噴射装置を有するエンジンに、基本燃料と異なる種類のサブ燃料を該エンジンの運転状態に応じて後付けのサブインジェクタから噴射可能にするためのサブ ECU を後付けし、基本燃料とサブ燃料を選択的に切換えてエンジンの運転

10

20

30

40

50

制御を行なうものとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2014-98319号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来のサブECUを後付けして備えるバイフューエルエンジンにおいて、サブECUはエンジンの運転状態に応じて基本インジェクタとサブインジェクタの何れか一方を選択的に駆動可能にしている。サブECUは、エンジンのアイドル運転を含む通常運転状態では、サブインジェクタを駆動するものとしている。

10

【0007】

ここで、サブECUがインジェクタの駆動を基本インジェクタからサブインジェクタに切替えたことを基本ECUに通知する仕組みはない。そして、基本ECUは、たとえサブECUがサブインジェクタの駆動中であっても、サブインジェクタのインジェクタ特性やサブ燃料としての例えばCNGの燃料特性に応じて、エンジンに最適な燃料噴射時間を演算する機能がなく、そのときのエンジンの運転状態に応じて基本インジェクタが基本燃料としての例えばガソリンを噴射する燃料噴射時間を演算してサブECUに出力するものとしている。また、サブECUは、エンジンに設けた空燃比センサ等の検出結果を取込んでおらず、エンジンの空燃比を一定に保持してCNGに最適となる燃料噴射時間を演算する機能がなく、そのような空燃比を一定に保持しつつ燃料噴射時間を演算している基本ECUに従属して用いられるものになっている。

20

【0008】

従って、サブECUがサブインジェクタを駆動しようとしているアイドル運転状態下で、エアコン用コンプレッサ、パワーステアリングポンプ、ランプ等の電気負荷が増大し、結果としてエンジンの回転速度が増大化すると、基本ECUは当該回転速度の増大化に対応し得るように増量した燃料噴射時間（噴射燃料を基本燃料として演算された燃料噴射時間） $t$ をサブECUに出力する。サブECUは、この増量された燃料噴射時間 $t$ にてサブ燃料としての例えばCNGをサブインジェクタから噴射させる。

30

【0009】

しかしながら、サブインジェクタから噴射されたCNGは、ガソリンに比して気化の遅れがない分だけ空燃比が過濃になって燃焼性が悪く、その後の負荷の変化を受けて一気に燃焼促進されて過回転に至る如くのアイドル運転不安定状態を招くおそれがある。

【0010】

本発明の課題は、バイフューエルエンジンにおいて、サブ燃料使用中のアイドル運転不安定状態を簡易に回避することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

請求項1に係る発明は、基本ECUがエンジンの運転状態に応じて演算した燃料噴射時間にて、基本燃料に対応する基本インジェクタから基本燃料を噴射する基本燃料噴射装置を有するエンジンに、基本燃料と異なる種類のサブ燃料を該エンジンの運転状態に応じて後付けのサブインジェクタから噴射可能にするためのサブECUを後付けし、基本燃料とサブ燃料を選択的に切替えてエンジンの運転制御を行なうバイフューエルエンジンの燃料噴射切替装置において、サブECUは、エンジンの運転状態に応じて基本インジェクタとサブインジェクタのいずれか一方を選択的に駆動可能にするものであり、エンジンの回転速度検出手段が検出した回転速度 $N$ と、基本ECUがエンジンの運転状態に応じて出力した燃料噴射時間 $t$ とを受信し、燃料噴射時間 $t$ を回転速度 $N$ で除した値を判別値 $J$ として演算し、サブインジェクタの駆動下で判別値 $J$ が上しきい値 $\alpha$ より大きくなったときに、サブインジェクタの駆動を停止させて基本インジェクタの駆動を開始させ、基本インジェ

40

50

クタの駆動下で判別値  $J$  が下しきい値  $\beta$  より小さくなったときに、基本インジェクタの駆動を停止させてサブインジェクタの駆動を開始させるようにしたものである。

【0012】

請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明において更に、前記サブECUは、エンジンが暖機運転域にあるとき、一定回転速度以下の低速回転域にあるとき、又は急加速運転域にあるときのいずれかの運転状態にあるときに、基本ECUがエンジンの運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  にて基本インジェクタを駆動させるようにしたものである。

【0013】

請求項3に係る発明は、請求項2に係る発明において更に、前記サブECUは、サブインジェクタの駆動下では、基本ECUがエンジンの運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  に、エンジンの運転状態に応じて定まる燃料噴射時間修正係数  $K$  を乗じた値を修正燃料噴射時間  $t'$  として演算し、当該修正燃料噴射時間  $t'$  にてサブインジェクタを駆動させるようにしたものである。

【発明の効果】

【0014】

(請求項1)

(a) サブECUは、サブインジェクタの駆動下で判別値  $J$  が上しきい値  $\alpha$  より大きくなったときに、エンジンがアイドル運転不安定状態に入ったものと判別し、サブインジェクタの駆動を停止させて基本インジェクタの駆動を開始させる。これにより、使用燃料をサブ燃料としての例えばCNGから基本燃料としての例えばガソリンに切り換え、エンジンの燃焼状態を安定化し、エンジンストップ等に至るアイドル運転不安定状態を簡易に回避する。

【0015】

また、サブECUは、基本インジェクタの駆動下で判別値  $J$  が下しきい値  $\beta$  より小さくなったときに、エンジンのアイドル運転状態が安定状態に戻ったものと判別し、基本インジェクタの駆動の駆動を停止させてサブインジェクタの駆動を開始させ、使用燃料を再びCNGに切り換える。

【0016】

(請求項2)

(b) 前記サブECUは、エンジンが暖機運転域にあるとき、一定回転速度以下の低速回転域にあるとき、又は急加速運転域にあるときのいずれかの運転状態にあるときに、基本ECUがエンジンの運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  にて基本インジェクタを駆動させる。これにより、エンジンの暖機運転域、低速回転域、又は急加速運転域における使用燃料をガソリンに切り換え、エンジンの燃焼状態を安定化する。

【0017】

(請求項3)

(c) 前記サブECUは、サブインジェクタの駆動下では、基本ECUがエンジンの運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  に、エンジンの運転状態に応じて定まる燃料噴射時間修正係数  $K$  を乗じた値を修正燃料噴射時間  $t'$  として演算し、当該修正燃料噴射時間  $t'$  にてサブインジェクタを駆動させる。これにより、サブECUは、エンジンの空燃比を一定に保持しながら燃料噴射時間を演算する基本ECUに従属しながら、この燃料噴射時間をエンジンのCNGによる運転時に最適となる値に修正し、この修正燃料噴射時間  $t'$  にてサブインジェクタを駆動可能にする。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】 図1はバイフューエルエンジンの燃料噴射切換装置を示す概略図である。

【図2】 図2は本発明が適用されたバイフューエルエンジンのアイドル運転状態を示すタイムチャートである。

【図3】 図3は暖機運転対応モードのフローチャートである。

【図4】 図4は低速回転対応モードのフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 5】図 5 は急加速運転対応モードのフローチャートである。

【図 6】図 6 は通常運転対応モードのフローチャートである。

【図 7】図 7 はアイドル運転不安定処理モードのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本実施形態におけるバイフューエルエンジン 10 の燃料噴射切換装置 20 は、図 1 に示す如く、ガソリン車に後からサブ燃料として CNG による走行性能を付加したものであり、ガソリン車がもともと具備していた基本 ECU 30 及び基本燃料としてのガソリン用の基本インジェクタ 11 に、サブ ECU 40 及び ENG 用のサブインジェクタ 12 を後付けして構築されている。サブ ECU 40 は、基本インジェクタ 11 及びサブインジェクタ 12 のいずれか一方を該エンジン 10 の運転状態に応じて選択的に駆動し、エンジン 10 の使用燃料としてガソリンと CNG を選択的に切換えて該エンジン 10 を運転制御する。

10

【0020】

ここで、燃料噴射切換装置 20 にあっては、サブ ECU 40 が基本インジェクタ 11 とサブインジェクタ 12 のいずれかを選択的に駆動中であることを基本 ECU 30 に通知する機能はない。そして、基本 ECU 30 は、たとえサブ ECU 40 によるサブインジェクタ 12 の駆動中にあっても、サブインジェクタ 12 のインジェクタ特性や CNG の燃料特性に応じて、エンジン 10 に最適な燃料噴射時間  $t$  を演算する機能がなく、そのときのエンジン 10 の運転状態に応じて基本 ECU 30 がガソリンを噴射することを想定して燃料噴射時間  $t$  を演算し、この燃料噴射時間  $t$  をサブ ECU 40 に出力するものとしている。また、サブ ECU 40 は、エンジン 10 に設けた空燃比センサ 51 等の検出結果を取込んでおらず、エンジン 10 の空燃比  $A/F$  を一定に保持して CNG に最適となる燃料噴射時間  $t$  を演算する機能がなく、そのような空燃比を一定に保持しつつ燃料噴射時間  $t$  を演算している基本 ECU 30 に従属して用いられるものになっている。

20

【0021】

即ち、基本 ECU 30 は、回転速度検出センサ（回転速度検出手段）52 が検出したエンジン 10 の回転速度  $N$ 、負荷検出センサ 53 が検出したエンジン 10 の吸気圧力  $P$ （又は吸気重量  $Q$ ）、水温センサ 54 が検出したエンジン 10 の冷却水温  $w$ 、運転者によるアクセル操作部に設けたアクセル操作量センサ 55 が検出したアクセル操作量  $e$  等を取り込み、それらのエンジン 10 の運転状態に応じて燃料噴射時間  $t$  を演算して出力する。

30

【0022】

このとき、基本 ECU 30 は、空燃比センサ 51 が検出したエンジン 10 の空燃比を取り込み、エンジン 10 の空燃比を一定に保持しつつ、上述の燃料噴射時間  $t$  を演算する。

【0023】

基本 ECU 30 は、インジェクタ駆動信号  $R_i$  をサブ ECU 40 に伝達し、このサブ ECU 40 により基本 ECU 30 がエンジン 10 の運転状態に応じて演算した燃料噴射時間  $t$ （各インジェクタ 11、12 が繰り返す開閉操作の開弁時間  $t$ ）を用いて基本インジェクタ 11 とサブインジェクタ 12 を後述する如くを選択的に駆動する。同時に、基本 ECU 30 は、スロットル駆動信号  $R_s$  をスロットル装置 13 に伝達し、基本 ECU 30 が運転者のアクセル操作部及びエンジン 10 の運転状態に応じて演算したスロットル開度  $\theta$  を実現するようにスロットル装置 13 を駆動し、エンジン 10 の運転制御を行なう。

40

【0024】

以下、サブ ECU 40 により基本インジェクタ 11 とサブインジェクタ 12 を選択的に駆動し、ガソリンと CNG を選択的に切換え使用し、エンジン 10 の運転制御を行なう手順について説明する。

【0025】

サブ ECU 40 は、回転速度検出センサ 52 が検出したエンジン 10 の回転速度  $N$ 、水温センサ 54 が検出したエンジン 10 の冷却水温  $w$ 、運転者によるアクセル操作部に設けたアクセル操作量センサ 55 が検出したアクセル操作量  $e$  等を取り込み、エンジン 10 の運転状態が (A) 暖機運転域、(B) 低速回転域、(C) 急加速運転域、(D) 通常運転域、(E) アイ

50

ドル運転不安定状態のいずれにあるかを運転状態判別部 4 1 において電子制御的に判別した後、この運転状態判別部 4 1 によって電子制御的に操作されるインジェクタ切換部 4 2 によって基本インジェクタ 1 1 とサブインジェクタ 1 2 を以下の如くを選択的に駆動する。

#### 【0026】

##### (A) 暖機運転域 (図 3)

サブ ECU 4 0 は、図 3 に示す如く、水温センサ 5 4 が検出したエンジン 1 0 の冷却水温  $w$  が例えば  $80^{\circ}\text{C}$  以下のとき、エンジン 1 0 が暖機運転域にあることを運転状態判別部 4 1 において判別し、この運転状態判別部 4 1 の判別結果に基づくインジェクタ切換部 4 2 の切換動作により、基本 ECU 3 0 が出力したインジェクタ駆動信号  $R_i$  を基本インジェクタ 1 1 に接続する。

10

#### 【0027】

即ち、サブ ECU 4 0 は、インジェクタ切換部 4 2 によって基本インジェクタ 1 1 の駆動を開始し、サブインジェクタ 1 2 の駆動を停止状態とする。これにより、基本 ECU 3 0 がエンジン 1 0 の運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  が、サブ ECU 4 0 経由でそのまま基本インジェクタ 1 1 に伝達され、基本インジェクタ 1 1 が燃料噴射時間  $t$  にて駆動され、基本インジェクタ 1 1 から燃料噴射時間  $t$  にて噴射されるガソリンがエンジン 1 0 に供給される。

#### 【0028】

##### (B) 低速回転域 (図 4)

サブ ECU 4 0 は、図 4 に示す如く、回転速度検出センサ 5 2 が検出したエンジン 1 0 の回転速度  $N$  が例えば  $500\text{rpm}$  以下のとき、エンジン 1 0 が低速回転域にあることを運転状態判別部 4 1 において判別し、この運転状態判別部 4 1 の判別結果に基づくインジェクタ切換部 4 2 の切換動作により、基本 ECU 3 0 が出力したインジェクタ駆動信号  $R_i$  を基本インジェクタ 1 1 に接続する。

20

#### 【0029】

即ち、サブ ECU 4 0 は、インジェクタ切換部 4 2 によって基本インジェクタ 1 1 の駆動を開始し、サブインジェクタ 1 2 の駆動を停止状態とする。これにより、基本 ECU 3 0 がエンジン 1 0 の運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  が、サブ ECU 4 0 経由でそのまま基本インジェクタ 1 1 に伝達され、基本インジェクタ 1 1 が燃料噴射時間  $t$  にて駆動され、基本インジェクタ 1 1 から燃料噴射時間  $t$  にて噴射されるガソリンがエンジン 1 0 に供給される。

30

#### 【0030】

##### (C) 急加速回転域 (図 5)

サブ ECU 4 0 は、図 5 に示す如く、アクセル操作量センサ 5 5 が検出した運転者のアクセル操作量  $e$  が一定以上の急加速状態にあるとき、エンジン 1 0 が急加速運転域に入るとを運転状態判別部 4 1 において判別し、この運転状態判別部 4 1 の判別結果に基づくインジェクタ切換部 4 2 の切換動作により、基本 ECU 3 0 が出力したインジェクタ駆動信号  $R_i$  を基本インジェクタ 1 1 に接続する。

#### 【0031】

即ち、サブ ECU 4 0 は、インジェクタ切換部 4 2 によって基本インジェクタ 1 1 の駆動を開始し、サブインジェクタ 1 2 の駆動を停止状態とする。これにより、基本 ECU 3 0 がエンジン 1 0 の運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  が、サブ ECU 4 0 経由でそのまま基本インジェクタ 1 1 に伝達され、基本インジェクタ 1 1 が燃料噴射時間  $t$  にて駆動され、基本インジェクタ 1 1 から燃料噴射時間  $t$  にて噴射されるガソリンがエンジン 1 0 に供給される。

40

#### 【0032】

##### (D) 通常運転域 (図 6)

サブ ECU 4 0 は、図 6 に示す如く、回転速度検出センサ 5 2 が検出したエンジン 1 0 の回転速度  $N$ 、水温センサ 5 4 が検出したエンジン 1 0 の冷却水温  $w$ 、アクセル操作量  $e$

50

ンサ 55 が検出した運転者のアクセル操作量  $e$  等により、エンジン 10 が通常運転域にあることを運転状態判別部 41 において判別したとき、この運転状態判別部 41 の判別結果に基づくインジェクタ切換部 42 の切換動作により、基本 ECU 30 が出力したインジェクタ駆動信号  $R_i$  を燃料噴射時間修正部 43 経由でサブインジェクタ 12 に接続する。これにより、サブ ECU 40 は、基本インジェクタ 11 の駆動を停止させ、サブインジェクタ 12 の駆動を開始する。

#### 【0033】

このとき、サブ ECU 40 は、基本 ECU 30 がエンジンの運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  に、燃料噴射時間修正部 43 がエンジン 10 の運転状態に応じて定める燃料噴射時間修正係数  $K$  を乗じた値を、修正燃料噴射時間  $t'$  として演算する。そして、サブ ECU 40 は、この修正燃料噴射時間  $t'$  をサブインジェクタ 12 に伝達し、サブインジェクタ 12 が修正燃料噴射時間  $t'$  にて駆動され、サブインジェクタ 12 から修正燃料噴射時間  $t'$  にて噴射される ENG がエンジン 10 に供給される。

10

#### 【0034】

(E) アイドル運転不安定状態 (図 7)

本発明者の知見によれば、エンジン 10 のアイドル運転状態下で、エアコン用コンプレッサ、パワーステアリングポンプ、ランプ等の電気負荷が増大し、結果としてエンジン 10 の回転速度  $N$  が増大するとき、基本 ECU 30 がエンジン 10 の運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  を回転速度  $N$  で除して得られる判別値  $J$  が顕著に増大する。

#### 【0035】

20

そこで、サブ ECU 40 は、回転速度検出センサ 52 が検出したエンジン 10 の回転速度  $N$  と、基本 ECU 30 がエンジン 10 の運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  とを受信し、運転状態判別部 41 において、燃料噴射時間  $t$  を回転速度  $N$  で除した値を判別値  $J$  (エンジン 10 がアイドル運転不安定状態にあることを判別する値) として演算し、下記  $i$  又は  $ii$  を行なう。

#### 【0036】

$i$ . サブ ECU 40 は、図 7 に示す如く、インジェクタ切換部 42 によってサブインジェクタ 12 の駆動が選択されている状態下で、判別値  $J$  が予め定めてある上しきい値  $\alpha$  より大きくなったときに、インジェクタ切換部 42 の切換動作によってサブインジェクタ 12 の駆動を停止させて基本インジェクタ 11 の駆動を開始させる。

30

#### 【0037】

これにより、基本 ECU 30 がエンジン 10 の運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  が、サブ ECU 40 経由でそのまま基本インジェクタ 11 に伝達され、基本インジェクタ 11 が燃料噴射時間  $t$  にて駆動され、基本インジェクタ 11 から燃料噴射時間  $t$  にて噴射されるガソリンがエンジン 10 に供給される。

#### 【0038】

$ii$ . サブ ECU 40 は、図 7 に示す如く、インジェクタ切換部 42 の上述の切換動作によって基本インジェクタ 11 の駆動が選択されている状態下で、判別値  $J$  が予め定めてある下しきい値  $\beta$  より小さくなったときに、インジェクタ切換部 42 の切換動作によって基本インジェクタ 11 の駆動を停止させてサブインジェクタ 12 の駆動を開始させる。

40

#### 【0039】

これにより、サブ ECU 40 は、基本 ECU 30 がエンジンの運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  に、燃料噴射時間修正部 43 がエンジン 10 の運転状態に応じて定める燃料噴射時間修正係数  $K$  を乗じた値を、修正燃料噴射時間  $t'$  として演算する。そして、サブ ECU 40 は、この修正燃料噴射時間  $t'$  をサブインジェクタ 12 に伝達し、サブインジェクタ 12 が修正燃料噴射時間  $t'$  にて駆動され、サブインジェクタ 12 から修正燃料噴射時間  $t'$  にて噴射される ENG がエンジン 10 に供給される。

#### 【0040】

図 2 は、エンジン 10 のアイドル運転状態を示すタイムチャートであり、基本インジェ

50

クタ 1 1 によりガソリンが噴射されている期間を G で示し、サブインジェクタ 1 2 により C N G が噴射されている期間を C N G で示している。また、A i r C o m p はエアコン用コンプレッサが駆動されて電気負荷が増大し、結果としてエンジン 1 0 の回転速度 N が増大したタイミングであり、判別値 J が上しきい値  $\alpha$  を越えて基本インジェクタ 1 1 の駆動開始によりガソリンが噴射開始されたタイミングを示している。

#### 【0041】

従って、本実施形態によれば以下の作用効果を奏する。

(a) サブ E C U 4 0 は、サブインジェクタ 1 2 の駆動下で判別値 J が上しきい値  $\alpha$  より大きくなったときに、エンジン 1 0 がアイドル運転不安定状態に入ったものと判別し、サブインジェクタ 1 2 の駆動を停止させて基本インジェクタ 1 1 の駆動を開始させる。これにより、使用燃料をサブ燃料としての例えば C N G から基本燃料としての例えばガソリンに切り換え、エンジン 1 0 の燃焼状態を安定化し、エンジンストップ等に至るアイドル運転不安定状態を簡易に回避する。

10

#### 【0042】

また、サブ E C U 4 0 は、基本インジェクタ 1 1 の駆動下で判別値 J が下しきい値  $\beta$  より小さくなったときに、エンジン 1 0 のアイドル運転状態が安定状態に戻ったものと判別し、基本インジェクタ 1 1 の駆動の駆動を停止させてサブインジェクタ 1 2 の駆動を開始させ、使用燃料を再び C N G に切り換える。

#### 【0043】

(b) 前記サブ E C U 4 0 は、エンジン 1 0 が暖機運転域にあるとき、一定回転速度以下の低速回転域にあるとき、又は急加速運転域にあるときのいずれかの運転状態にあるときに、基本 E C U 3 0 がエンジン 1 0 の運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  にて基本インジェクタ 1 1 を駆動させる。これにより、エンジン 1 0 の暖機運転域、低速回転域、又は急加速運転域における使用燃料をガソリンに切り換え、エンジン 1 0 の燃焼状態を安定化する。

20

#### 【0044】

(c) 前記サブ E C U 4 0 は、サブインジェクタ 1 2 の駆動下では、基本 E C U 3 0 がエンジン 1 0 の運転状態に応じて出力した燃料噴射時間  $t$  に、エンジン 1 0 の運転状態に応じて定まる燃料噴射時間修正係数 K を乗じた値を修正燃料噴射時間  $t'$  として演算し、当該修正燃料噴射時間  $t'$  にてサブインジェクタ 1 2 を駆動させる。これにより、サブ E C U 4 0 は、エンジン 1 0 の空燃比を一定に保持しながら燃料噴射時間を演算する基本 E C U 3 0 に従属しながら、この燃料噴射時間をエンジン 1 0 の C N G による運転時に最適となる値に修正し、この修正燃料噴射時間  $t'$  にてサブインジェクタ 1 2 を駆動可能にする。

30

#### 【0045】

以上、本発明の実施例を図面により詳述したが、本発明の具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0046】

本発明によれば、バイフューエルエンジンにおいて、サブ燃料使用中のアイドル運転不安定状態を簡易に回避することができる。

40

#### 【符号の説明】

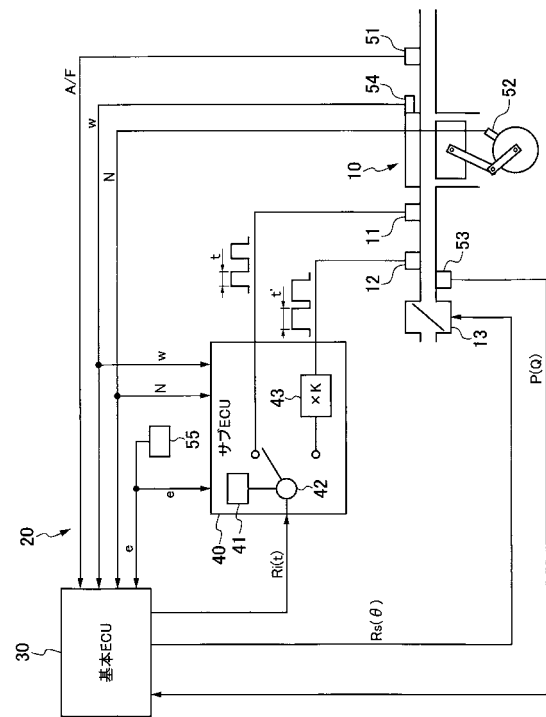
#### 【0047】

- 1 0 バイフューエルエンジン
- 1 1 基本インジェクタ
- 1 2 サブインジェクタ
- 2 0 燃料噴射切換装置
- 3 0 基本 E C U
- 4 0 サブ E C U

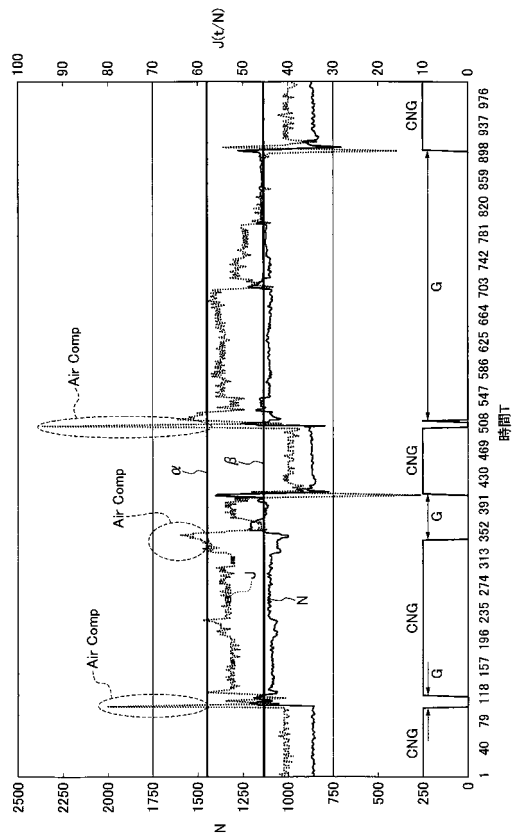
50

- 4 1 運転状態判別部
- 4 2 インジェクタ切換部
- 4 3 燃料噴射時間修正部
- 5 2 回転速度検出センサ（回転速度検出手段）
- t 燃料噴射時間
- t' 修正燃料噴射時間
- N 回転速度
- J 判別値
- $\alpha$  上しきい値
- $\beta$  下しきい値

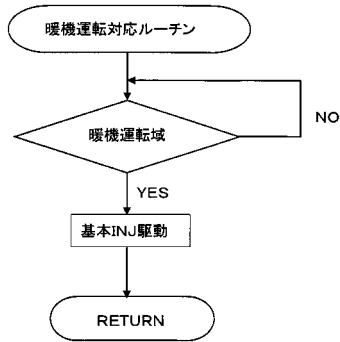
【図 1】



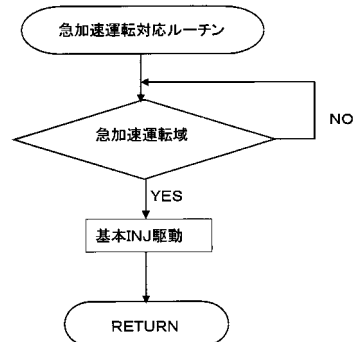
【図 2】



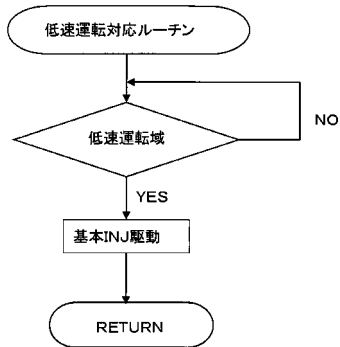
【図 3】



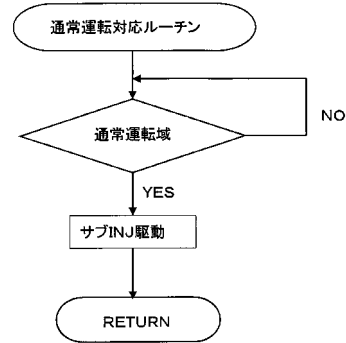
【図 5】



【図 4】



【図 6】



【図 7】

