

(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2005-240771

(P2005-240771A)

(43) 公開日 平成17年9月8日(2005.9.8)

(51) Int. Cl.⁷

F02D 45/00
G06F 1/26

F I

F02D 45/00 376B
G06F 1/00 334C

テマコード (参考)

3G384
5B011

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-55046 (P2004-55046)
(22) 出願日 平成16年2月27日 (2004.2.27)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. マジックテープ

(71) 出願人 000005348
富士重工業株式会社
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号
(74) 代理人 100101982
弁理士 久米川 正光
(72) 発明者 野口 清成
東京都西新宿1丁目7番2号 富士重業工
株式会社内
Fターム(参考) 3G384 BA05 BA13 BA24 CA04 DA42
DA61 EE28 EE35 FA01Z FA08Z
FA28Z FA56Z FA79Z FA80Z
5B011 DA06 EB07 KK14 MA04

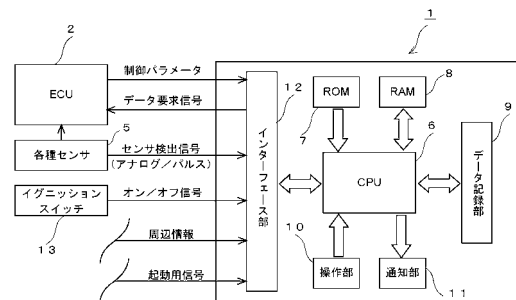
(54) 【発明の名称】 データ記録装置およびデータ記録装置のシャットダウン方法

(57) 【要約】

【課題】記録されたデータの信頼性向上と、バッテリーの電力浪費の抑制との両立を図る。

【解決手段】車両に搭載された制御ユニットにおける制御パラメータを記録するデータ記録装置において、記録対象となる制御パラメータを出力する制御ユニット2の動作が終了したか否かが判断される。そして、制御ユニット2の動作が終了したと判断された場合、動作終了を判断したタイミングにおいて、データ記録装置1の電源を遮断するシャットダウン処理が実行される。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両に搭載された制御ユニットにおける制御パラメータを記録するデータ記録装置において、

記録対象となる前記制御パラメータを出力する前記制御ユニットの動作が終了したか否かを判断する判断部と、

前記判断部によって前記制御ユニットの動作が終了したと判断された場合、当該動作終了を判断したタイミングにおいて、前記データ記録装置の電源を遮断するシャットダウン処理を実行する制御部と

を有することを特徴とするデータ記録装置。

10

【請求項 2】

前記判断部は、前記記録対象となる前記制御パラメータを出力する制御ユニットに対してデータ要求信号を出力し、前記制御ユニットから前記データ要求信号に応じたデータを受信した場合に、前記制御ユニットの動作が継続していると判断し、前記制御ユニットから前記データ要求信号に応じたデータを受信しない場合に、前記制御ユニットの動作が終了したと判断することを特徴とする請求項 1 に記載されたデータ記録装置。

【請求項 3】

車両に搭載された制御ユニットにおける制御パラメータを記録するデータ記録装置において、

記録対象となる前記制御パラメータを出力する前記制御ユニットの動作が終了したか否かを判断する判断部と、

前記車両から出力されるイグニッションスイッチのオフに連動する信号を検出する検出部と、

切替可能なシャットダウンモードとして、第 1 のシャットダウンモードと、第 2 のシャットダウンモードとを有し、前記第 1 のシャットダウンモードでは、前記判断部によって前記制御ユニットの動作が終了したと判断された場合、当該動作終了を判断したタイミングにおいて、前記データ記録装置の電源を遮断するシャットダウン処理を実行し、第 2 のシャットダウンモードでは、前記検出部によって前記イグニッションスイッチのオフに連動する信号が検出された場合、当該検出されたタイミングにおいて、前記シャットダウン処理を実行する制御部とを有し、

20

30

前記制御部は、前記記録対象となる制御パラメータの種別を示す取得内容、または、前記車両の不具合状態を特定するのに有効な前記制御パラメータが得られるであろう条件を示す取得条件に応じて、前記第 1 のシャットダウンモードと前記第 2 のシャットダウンモードとを切替えることを特徴とするデータ記録装置。

【請求項 4】

車両に搭載された制御ユニットにおける制御パラメータを記録するデータ記録装置のシャットダウン方法において、

記録対象となる前記制御パラメータを出力する前記制御ユニットの動作が終了したか否かを判断する第 1 のステップと、

前記制御ユニットの動作が終了したと判断された場合、当該動作終了を判断したタイミングにおいて、前記データ記録装置の電源を遮断するシャットダウン処理を実行する第 2 のステップと

を有することを特徴とするデータ記録装置のシャットダウン方法。

40

【請求項 5】

前記第 1 のステップは、前記記録対象となる前記制御パラメータを出力する制御ユニットに対してデータ要求信号を出力し、前記制御ユニットから前記データ要求信号に応じたデータを受信した場合に、前記制御ユニットの動作が継続していると判断し、前記制御ユニットから前記データ要求信号に応じたデータを受信しない場合に、前記制御ユニットの動作が終了したと判断するステップであることを特徴とする請求項 4 に記載されたデータ記録装置のシャットダウン方法。

50

【請求項 6】

車両に搭載された制御ユニットにおける制御パラメータを記録するデータ記録装置のシャットダウン方法において、

切替可能なシャットダウンモードとして、第1のシャットダウンモードと、第2のシャットダウンモードとを有し、前記記録対象となる制御パラメータの種別を示す取得内容、または、前記車両の不具合状態を特定するのに有効な前記制御パラメータが得られるであろう条件を示す取得条件に応じて、前記第1のシャットダウンモードと前記第2のシャットダウンモードとを切替える第1のステップと、

前記切替えられたシャットダウンモードに応じた処理を実行する第2のステップとを有し、

前記第2のステップは、

前記第1のシャットダウンモードでは、記録対象となる前記制御パラメータを出力する前記制御ユニットの動作が終了したか否かを判断するステップと、前記制御ユニットの動作が終了したと判断された場合、当該動作終了を判断したタイミングにおいて、前記データ記録装置の電源を遮断するシャットダウン処理を実行するステップとを有し、

前記第2のシャットダウンモードでは、前記車両から出力されるイグニッションスイッチのオフに連動する信号を検出するステップと、前記イグニッションスイッチのオフに連動する信号が検出された場合、当該信号が検出されたタイミングにおいて、前記シャットダウン処理を実行するステップとを有することを特徴とするデータ記録装置のシャットダウン方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、データ記録装置およびデータ記録装置のシャットダウン方法に係り、特に、車両に搭載された制御ユニットにおける制御パラメータを記録する装置のシャットダウン手法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、車両の不具合状態を特定すべく、車両に搭載された制御装置の制御パラメータをダウンロードして、記録するデータ記録装置が知られている。例えば、特許文献1には、限られた記憶容量を有効に活用して、制御装置のデータを確実かつ効率的に記録するデータ記録装置が開示されている。このデータ記録装置では、車両側の制御装置における各種データ（すなわち、制御パラメータ）が時系列的にサンプリングされる。そして、車両の不具合状態を特定するのに有効なデータが得られるであろう条件に相当する所定のトリガ条件が成立した場合、一連のサンプリングデータがデータ記録部に格納される。データ記録装置は、このような記録動作を車両の運転サイクルに亘り実行し続け、イグニッションスイッチがオフした場合、その4分後にスリープモードに切り替わり、省電力化を図る。

【特許文献1】特開2002-70637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、車両のイグニッションスイッチがオフしてから所定時間後にスリープモードに切り替わる場合、記録されたデータの信頼性の向上と、バッテリーにおける電力消費の抑制との両立が困難となるという問題がある。なぜならば、スリープモードに切り替わるタイミングと、制御装置の動作終了タイミングとが異なる事態が発生するからである。車両に設けられた各制御装置は、その動作が終了するタイミングが個別に設定されている。そのため、データ記録装置がスリープモードに切り替わる前に制御装置が動作を終了した場合には、バッテリーに蓄えられた電力を無駄に消費してしまう。これに対して、制御装置が動作しているにも拘わらず、データ記録装置がスリープモードに切り替わった場合に

10

20

30

40

50

は、データを記録すべき状況が発生する可能性があるにも拘わらず、データ記録装置の記録動作が終了してしまうという事態が発生する。

【0004】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、記録されたデータの信頼性向上と、バッテリーの電力浪費の抑制との両立を図ることである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

かかる課題を解決するために、第1の発明は、車両に搭載された制御ユニットにおける制御パラメータを記録するデータ記録装置を提供する。このデータ記録装置は、記録対象となる制御パラメータを出力する制御ユニットの動作が終了したか否かを判断する判断部と、判断部によって制御ユニットの動作が終了したと判断された場合、動作終了を判断したタイミングにおいて、データ記録装置の電源を遮断するシャットダウン処理を実行する。

10

【0006】

ここで、第1の発明において、判断部は、記録対象となる制御パラメータを出力する制御ユニットに対してデータ要求信号を出力し、制御ユニットからデータ要求信号に応じたデータを受信した場合に、制御ユニットの動作が継続していると判断し、制御ユニットからデータ要求信号に応じたデータを受信しない場合に、制御ユニットの動作が終了したと判断することが好ましい。

【0007】

また、第2の発明は、車両に搭載された制御ユニットにおける制御パラメータを記録するデータ記録装置を提供する。このデータ記録装置は、記録対象となる制御パラメータを出力する制御ユニットの動作が終了したか否かを判断する判断部と、車両から出力されるイグニッションスイッチのオフに連動する信号を検出する検出部と、切替可能なシャットダウンモードとして、第1のシャットダウンモードと、第2のシャットダウンモードとを有し、第1のシャットダウンモードでは、判断部によって制御ユニットの動作が終了したと判断された場合、動作終了を判断したタイミングにおいて、データ記録装置の電源を遮断するシャットダウン処理を実行し、第2のシャットダウンモードでは、検出部によってイグニッションスイッチのオフに連動する信号が検出された場合、検出されたタイミングにおいて、シャットダウン処理を実行する制御部とを有する。この場合、制御部は、記録対象となる制御パラメータの種別を示す取得内容、または、車両の不具合状態を特定するのに有効な制御パラメータが得られるであろう条件を示す取得条件に応じて、第1のシャットダウンモードと第2のシャットダウンモードとを切替える。

20

30

【0008】

また、第3の発明は、車両に搭載された制御ユニットにおける制御パラメータを記録するデータ記録装置のシャットダウン方法を提供する。このシャットダウン方法は、記録対象となる制御パラメータを出力する制御ユニットの動作が終了したか否かを判断する第1のステップと、制御ユニットの動作が終了したと判断された場合、動作終了を判断したタイミングにおいて、データ記録装置の電源を遮断するシャットダウン処理を実行する第2のステップとを有する。

40

【0009】

ここで、第3の発明において、第1のステップは、記録対象となる制御パラメータを出力する制御ユニットに対してデータ要求信号を出力し、制御ユニットからデータ要求信号に応じたデータを受信した場合に、制御ユニットの動作が継続していると判断し、制御ユニットからデータ要求信号に応じたデータを受信しない場合に、制御ユニットの動作が終了したと判断するステップであることが好まし。

【0010】

さらに、第4の発明は、車両に搭載された制御ユニットにおける制御パラメータを記録するデータ記録装置のシャットダウン方法を提供する。このシャットダウン方法は、切替可能なシャットダウンモードとして、第1のシャットダウンモードと、第2のシャットダ

50

ウンモードとを有し、記録対象となる制御パラメータの種別を示す取得内容、または、車両の不具合状態を特定するのに有効な制御パラメータが得られるであろう条件を示す取得条件に応じて、第1のシャットダウンモードと第2のシャットダウンモードとを切替える第1のステップと、切替えられたシャットダウンモードに応じた処理を実行する第2のステップとを有する。この場合、第2のステップは、第1のシャットダウンモードでは、記録対象となる制御パラメータを出力する制御ユニットの動作が終了したか否かを判断するステップと、制御ユニットの動作が終了したと判断された場合、動作終了を判断したタイミングにおいて、データ記録装置の電源を遮断するシャットダウン処理を実行するステップとを有する。一方、第2のシャットダウンモードでは、車両から出力されるイグニッションスイッチのオフに連動する信号を検出するステップと、イグニッションスイッチのオフに連動する信号が検出された場合、信号が検出されたタイミングにおいて、シャットダウン処理を実行するステップとを有する。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、記録対象となる制御パラメータを出力する制御ユニットの動作が終了したか否か判断される。そして、制御ユニットの動作が終了したと判断された場合、この動作終了を判断したタイミングにおいて、データ記録装置の電源を遮断するシャットダウン処理が実行される。これにより、制御ユニットの動作終了とデータ記録装置の動作終了とがタイミング的に対応することとなる。そのため、必要なデータを記録し損じるといった事態の発生を低減することができるとともに、バッテリーに蓄えられた電力を無駄に消費するといった事態の発生を低減することができる。これにより、記録されたデータの信頼性の向上と、電力消費の抑制との両立を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

(第1の実施形態)

図1は、本実施形態にかかるデータ記録装置が適用された車両の説明図である。まず、データ記録装置1(以下、単に「記録装置」という)の説明に先立ち、記録装置1が適用される車両について説明する。この車両には、車両に設けられた各種装置の制御を行う電子制御ユニット2(以下「ECU」という)が搭載されている。ECU2は、マイクロコンピュータを中心に構成されており、本実施形態では、その代表的なユニットとして、エンジン4の制御を行うエンジン制御ユニット2a(以下「E/G-ECU」という)を主体に説明する。しかしながら、本発明は、オートマチックトランスミッションの制御を行うトランスミッション制御ユニット(AT-ECU)、アンチロックブレーキシステムの制御を行うABS制御ユニット(ABS-ECU)等に対しても同様に適用可能である。本明細書では、「ECU」という用語をこれらの制御ユニットを総称する意味で用いる。

【0013】

ECU2には、制御対象の状態を検出するために、各種センサ5からのセンサ検出信号が入力されている。この種のセンサ5としては、吸入空気量センサ、吸気圧センサ、車速センサ、エンジン回転数センサ、水温センサ、加速度センサ(Gセンサ)等が挙げられる。ECU2は、予め設定された制御プログラムに従い、センサ検出信号に基づいて、各種の制御量に関する演算を行う。そして、この演算によって算出された制御量が各種アクチュエータに対して出力される。例えば、E/G-ECU2aは、燃料噴射幅(燃料噴射量)、点火時期、スロットル開度等に関する演算を行い、算出された制御量に応じた制御信号を各種アクチュエータに対して出力するといった如くである。車両に搭載されている各ECU2は、K-Line(シリアル通信の一規格)またはCAN(Controller Area Network)によって相互に接続されており、これらの通信線を介してシリアル通信を行うことにより、互いの情報を共有することができる。なお、ECU2を構成する各制御ユニットには、上述したセンサ検出信号のすべてが共通に入力されている必要はなく、個々の制御ユニットが制御を行う上で必要なセンサ検出信号が入力されていれば足りる。

【0014】

また、この ECU2 は、制御対象の各部位の不具合を診断するための自己診断プログラムを搭載しており、マイクロコンピュータやセンサ5類の動作状態を適当な周期で自動的に診断する。この診断により不具合が認められた場合、ECU2 は、その不具合内容に対応する診断コードを生成し、これを ECU2 のバックアップ RAM の所定アドレスに格納する。また、ECU2 は、必要に応じて、MIL ランプを点灯或いは点滅させる等の警報処理を行う。

【0015】

つぎに、本実施形態にかかる記録装置1 について説明する。この記録装置1 は、車両に関する各種データ（以下「車両データ」という）を記録する着脱可能な装置であり、必要に応じて、車両に搭載される。記録装置1 が記録する車両データとしては、ECU2 の制御パラメータが挙げられる。ここで、「制御パラメータ」は、典型的には、ECU2 において演算される制御量が想定されるが、この制御量を演算するために用いられるパラメータ（エンジン回転数（rpm）や車速（km/h）等）や学習値（制御学習マップ）も含まれる。また、記録装置1 は、制御パラメータに付随する情報として、各種センサ5 によって検出されたセンサ検出信号や、車両の周辺情報を記録してもよい。ここで、車両の周辺情報は、車両の周辺外部に関する情報であり、車外の気温、車外の気圧、車両周辺の高度や絶対位置（緯度・経度）等がこれに該当する。

10

【0016】

記録装置1 が車両に搭載されるケースとしては、定期点検時、または、何らかの不具合をユーザが発見し、サービス工場へ入庫した場合等が挙げられる。前者のケースでは、サービスマンによる試験走行が行われる。この場合、記録装置1 は、試験走行期間中における車両データを随時取得し、必要に応じて、取得した車両データを記録する。また、後者のケースでは、サービスマンがその不具合を容易に特定できるようなケースを除いて、ユーザに車両が一旦返却される。この場合、記録装置1 は、ユーザによって通常の運転が行われている状況における車両データを随時取得し、必要に応じて、取得した車両データを記録する。サービスマンによる試験走行が終了すると、或いは、再度サービス工場へ車両が入庫すると、記録装置1 は車両から取外される。そして、車両に生じている不具合の有無を特定するために、また、不具合が生じている場合にはその原因を特定するために、記録装置1 に記録された車両データが用いられる。

20

【0017】

記録装置1 は常時車両に搭載される装置ではないため、ECU2 のように、専用の搭載スペースが車両側に予め用意されていない。本実施形態において、記録装置1 は、乗員の乗車スペース（車内）に搭載され、車両側に設けられた各種のケーブルと電氣的に接続される。ここで、サービスマンの作業負担を軽減するといった観点でいえば、簡単かつ短時間に記録装置1 を車両に取付可能であることが好ましく、安全性の観点からいえば、ドライバーの運転操作の妨げとならないような場所に記録装置1 を取付けられることが好ましい。また、電氣的な接続不良を回避するといった観点でいえば、車両が走行している間に記録装置1 が容易に動いたりしないように、記録装置1 を車両に固定できることが好ましい。これらの点を考慮して、本実施形態では、記録装置1 にマジックテープを貼付した上で、このマジックテープを介して、記録装置1 をシート下のフロアマットに取付けている。これにより、そのレイアウトがドライバーの運転操作を阻害することなく、着脱性に優れ、かつ、良好に固定することが可能となる。なお、マジックテープを用いる以外にも、シート下のシートフレームにボルトやネジ等を用いて固定してもよい。

30

40

【0018】

図2 は、記録装置1 のシステム構成を示したブロック図である。記録装置1 は、CPU6 を主体に構成されており、このCPU6 に接続されたバスには、ROM7、RAM8、データ記録部9、操作部10、通知部11 およびインターフェース部12 が接続される。CPU6 は、この記録装置1 全体の制御を司り、ROM7 に格納された制御プログラムを読み出して、このプログラムに従った処理を行う。CPU6 は、基本的に、記録対象となる制御パラメータを出力する ECU2 の動作が終了したか否かを判断する機能と、ECU

50

2の動作が終了したと判断した場合、この動作終了を判断したタイミングにおいて、記録装置1の電源を遮断するシャットダウン処理を実行する機能を担う。RAM8は、CPU6によって実行される各種処理データ等を一時的に格納するワークエリアを形成するとともに、時系列的に取得した車両データを一時的に格納するバッファとしての機能を有する。

【0019】

RAM8に格納された一連の車両データは、後述する条件が成立することを前提に、外部システムがアクセス可能なデータ記録部9に記録される。本実施形態では、データ記録部9に記録されたデータの汎用性を考慮した上で、データ記録部9として、記録装置1に対して着脱可能なカード型の不揮発性メモリ、例えば、フラッシュメモリタイプのメモリカードを用いる。そのため、記録装置1は、CPU6が直接的/間接的にメモリカードに対してアクセス可能なソケット(或いは、ドライブ)を備えている。記録装置1が車両に搭載される場合には、サービスマンによってメモリカードがソケットに対して挿入される。これにより、CPU6がデータ記録部9に相当するメモリカードに車両データを記録したり、また、メモリカードに記録された情報を読み出すことができる。この類のメモリカードとしては、スマートメディア、SDメモリカード等といった各種の記憶媒体を用いることができる。これらのメモリカードは、その記憶容量も8MB~1GBと様々であり、所定の記憶容量を有するメモリカードを任意に使用することができる。

10

【0020】

データ記録部9として機能するメモリカードには、CPU6によって読み出されて使用されるモードファイルが予め記録されている。このモードファイルは、車両に生じ得る不具合状態を予め想定した上で、その不具合状態を特定するのに有効なデータが得られるであろう条件が、実験やシミュレーションを通じて適切に設定されたファイルである。すなわち、モードファイルには、記録装置1が車両データを取得・記録するための基本的な情報が記載されている。

20

【0021】

図3は、モードファイルの一例を示す説明図である。このモードファイルは、取得内容、取得条件および動作条件で構成される。取得内容は、記録対象となる車両データの種別である。取得条件は取得内容に応じた車両データを取得・記録するための条件であり、サンプリングレート、トリガ条件、記録時間等がこれに該当する。サンプリングレートは、車両データを取得する周期であり、取得内容に応じて様々な周期が設定されている。トリガ条件は、取得した車両データをRAM8からデータ記録部9に記録する際の条件である。このトリガ条件としては、車両データの経時的な推移における所定点(例えば、車速=0km/hやエンジン回転数0rpm)や、イグニッションスイッチ13のオン、失火判定といった故障コードの生成時、データ取得における最初と最後、または、MILランプの点灯等が挙げられる。記録時間は、RAM8からデータ記録部9に格納される車両データの時間的な長さであり、例えば、トリガ条件の成立前後の10分間などが挙げられる。動作条件は、記録装置1の終了動作(後述するシャットダウン処理)に移行するための条件である。この記録装置1はECU2の動作とリンクして車両データを記録する必要があるため、基本的に、ECU2の動作終了がこの動作条件として設定されている(同図における動作条件(i))。

30

40

【0022】

なお、あるタイミングにおいて、取得内容・取得条件に従って車両データをデータ記録部9に記録した場合、それ以降の運転サイクルにおいて、取得内容・取得条件を具備するような状況が起こり得ない事態も想定される(データ記録の完了)。例えば、図3に示すモードファイルBのように、取得条件として、イグニッションスイッチ13のオンから10分間だけ車両データを記録することが記載されているケースでは、この10分間の車両データをデータ記録部9に記録することにより、データ記録の完了となる。このようなケースでは、たとえECU2の動作が継続していたとしても、車両データを記録すべき状況が発生しないので、記録装置1が動作している必要性は低い。そこで、モードファイルには、

50

データ記録の完了を条件とする副次的な動作条件も設定されている（同図における動作条件（ii））。

【0023】

同図に示した例において、モードファイルAは、ラフアイドルを不具合状態として想定したモードファイルである。このモードファイルAに従えば、記録装置1は、エンジン回転数、車速、吸入管圧、点火進角、燃料噴射幅、アイドルコントロールバルブ制御量、エンジン水温といった車両データを、最速（例えば10msec）のサンプリングレートで取得する。また、車両データの取得期間中において、エンジン回転数が0rpmとなることをトリガ条件として、その条件成立タイミングの前後10分間の車両データがデータ記録部9に記録される。或いは、エンジン回転数の変化量が所定値以上となることをトリガ条件として、その条件成立タイミングの前後10分間における車両データがデータ記録部9に記録される。そして、原則、ECU2の動作終了を条件として、この記録装置1は車両データの取得・記録を終了し、シャットダウン処理に移行する（データ記録が完了した場合には、この完了したタイミングにおいて、シャットダウン処理に移行する）。一方、モードファイルBは、エンジン始動不良を不具合状態として想定したモードファイルであり、モードファイルCは、サージ等の異常振動を不具合状態として想定したモードファイルである。これに対して、モードファイルDは、特定の不具合状況を想定したモードファイルとはならず、種々の不具合状況において最低限の車両データを取得するような広範な用途に対応したモードファイルとなっている。

10

【0024】

モードファイルには、それぞれが異なる不具合状態に対応した複数のファイルが存在する。そのため、記録装置1を車両に搭載する場合には、その前提として、搭載される車両の不具合状況に対応したモードファイルが適切に選択された上で、メモリカードに記録されている必要がある。モードファイルの選択およびメモリカードへの記録は、ユーザによる不具合状況の説明や、ECU2のバックアップRAMに格納されている診断コードを参照した上で、サービスマンによって事前に行われる。

20

【0025】

操作部10は操作スイッチが設けられたリモコンで構成されており、このリモコンはドライバーによって操作可能である。ドライバーによって操作スイッチが操作されると、操作部10からCPU6に対して操作信号が出力され、これにより、CPU6はRAM8に格納された車両データをデータ記録部9に記録する。換言すれば、この操作スイッチの操作は、ドライバーによる任意のタイミングでのトリガ条件として機能する。なお、操作部10は、キーボードやマウス等の入力手段をさらに備えていてもよい。

30

【0026】

通知部11は、取得条件を満足する車両データの記録が適切に完了した場合には、ユーザに対して記録完了を通知する。本実施形態において、この通知部11は、LEDを主体に構成されており、取得条件に記述された車両データの記録が適切に終了した場合に、点灯または点滅するように制御される。これにより、車両データの記録完了をユーザに対して有効に通知することができる。なお、通知部11は、CRTや液晶ディスプレイ、或いはスピーカー等で構成されていてもよく、ドライバーに対して記録完了を通知することができる各種の構成を採用することができる。

40

【0027】

インターフェース部12は、車両側のデータを授受するための各種インターフェースを含む。記録装置1は、このインターフェース部12を介して、車両側のCANまたはK-Lineと接続され、車両側のECU2と双方向の通信を行うことができる。これにより、記録装置1は、ECU2側から制御パラメータを取得できるとともに、診断コードの生成などECU2の状況を把握することができる。また、このインターフェース部12には、車両に設けられた上記の各種センサからの出力信号が直接的に或いはECU2を介して間接的に入力されるとともに、イグニッションスイッチ13のオンまたはオフに連動する信号（オン信号/オフ信号）も入力される。さらに、記録装置1は、このイン

50

ターフェース部 1 2 を介して、外付けされる外部システムである汎用コンピュータ（外部 P C ）との間で双方向通信を行うことができる。

【 0 0 2 8 】

記録装置 1 は、車両側に設けられたバッテリー 1 4（図 1 参照）と接続され、このバッテリー 1 4 から供給される電力によって動作する。ただし、電力供給が遮断された状態でも記録装置 1 が動作するのに必要な電源を確保すべく、記録装置 1 には、サブバッテリー（図示せず）が設けられている。このサブバッテリーは、例えば、所定の静電容量を蓄えるキャパシタ等によって構成される。サブバッテリーに蓄えられた電力は、バッテリー 1 4 と記録装置 1 との間における電気的な接続が断絶された際、記録装置 1 を構成する各種回路に対して適宜供給される。また、図 2 には示していないが、この記録装置 1 には、現在の日付・時刻を規定するクロック機能や、所定期間のタイミングを検出するタイマ機能が備えられている。

10

【 0 0 2 9 】

図 4 は、本実施形態にかかるデータ記録手順を示すフローチャートである。記録装置 1 によって行われる記録処理の手順は、起動処理、稼働状態の設定処理、データ記録処理、シャットダウン処理の順に進行する。

【 0 0 3 0 】

起動処理（ステップ 1）

バッテリー 1 4 の消費電力の低減を図るという観点から、基本的に、エンジン停止状態の場合、この記録装置 1 の電源は遮断されている。そこで、記録装置 1 は、エンジン 4 の始動時には電源投入を自動的に行い、その後、コンピュータのオペレーティングシステム等のシステムの起動を行う。この場合、この記録装置 1 は、エンジンの始動時から車両データの記録が行えるように、イグニッションスイッチ 1 3 のオン以前に、記録装置 1 のシステムが起動していることが好ましい。そこで、この記録装置 1 は、以下に示す手法 1 ~ 3 のいずれかを用いて、或いは、複数の手法を組合わせて、起動処理を行う。

20

【 0 0 3 1 】

・手法 1（イグニッションスイッチ 1 3 のオン以前の起動）

イグニッションスイッチ 1 3 がオンする場合には、その前提としてドライバーの乗車動作が存在する。そこで、記録装置 1 は、ドライバーの乗車動作を感知し、これにより、起動処理を行う。ドライバーの乗車動作は、例えば、スマートキーシステムからの信号、ドアロックの解除、シートへの着座、ドアへの接触、ドアの開閉に起因する車両の振動により、感知することができる。ドライバーの乗車動作がセンサ等によって感知され、これに応じた信号が起動用信号としてインターフェース部 1 2 を介して入力された場合、この信号に基づいて、記録装置 1 に電源が投入される。

30

【 0 0 3 2 】

・手法 2（イグニッションスイッチ 1 3 のオンタイミングと同期した起動）

イグニッションスイッチ 1 3 から出力されるオン信号がインターフェース部 1 2 を介して入力された場合には、このオン信号に基づいて、記録装置 1 に電源が投入される。または、インターフェース部 1 2 において、イグニッションスイッチ 1 3 のオンによって C A N の通信信号が変化した場合には、この信号変化に基づいて、記録装置 1 に電源が投入される。

40

【 0 0 3 3 】

・手法 3（イグニッションスイッチ 1 3 のオン後の起動）

記録装置 1 は、内蔵したタイマ（図示せず）から所定時間毎にタイマ信号が入力されており、このタイマ信号に基づいて、記録装置 1 に電源が投入される。電源投入にともないシステムが起動すると、記録装置 1 は、車両側の E C U 2 に対して、何らかのデータ要求信号を出力する。通常、車両が始動している場合には、E C U 2 が動作しているため、このデータ要求信号に応じた信号が E C U 2 側から出力される。そこで、記録装置 1 は、E C U 2 からの信号を受信するか否かによって、車両が始動しているか否かを判断する。E C U 2 から所定の信号を受信した場合には、記録装置 1 は、起動した状態を継続する。一

50

方、所定の信号を受信しなかった場合には、電源が遮断され、タイマ信号の入力に応じて再度電源が投入され、同様の処理を繰り返す。

【0034】

なお、これ以外にも、操作部10に相当するリモコンに電源スイッチを設けることにより、イグニッションスイッチ13をオンする以前に、ユーザ自身によって記録装置1の起動処理を行ってもよい。このケースでは、電源スイッチの操作に応じた操作信号に基づいて、記録装置1に電源が投入される。

【0035】

稼働状態の設定処理(ステップ2)

電源が投入され、システムが起動すると、データ記録部9に格納されたモードファイルに基づいて、稼働状態の設定が行われる。具体的には、モードファイルに記載された取得内容が読み込まれ、これが車両側から取得すべき車両データとして設定されるとともに、取得条件が読み込まれ、車両データの取得・記録に関する条件が設定される。これにより、記録装置1は、モードファイルに従った取得・記録動作を行う状態に設定される。 10

【0036】

モードファイルを用いた設定が一度行われると、これ以降の設定処理では、稼働履歴が参照される。この稼働履歴は、シャットダウン処理(後述するステップ4)においてデータ記録部9に格納される情報であり、前回の終了時における記録装置1の稼働状態が記述されている。この稼働履歴を参照することにより、記録装置1は、前回の稼働終了時と同様の稼働状態に復元される。これにより、各運転サイクルにおける記録装置1の稼働状態に連続性を持たせることができるので、複数のサイクルに跨ってデータ記録を行うといったケースにおいて有効である。後述するように、この稼働履歴には、前回の稼働終了時における稼働状態と同様の状態に復元させるために必要な最低限の内容しか記録されていない。そのため、これを読み出して稼働状態を復元させたとしても、それに要する時間は、モードファイルを読み出した場合のそれと比較して短くなる。その結果、記録装置1の起動直後に車両データを記録するといったケースでも、記録装置1の記録動作に対する応答性の向上を図ることができる。 20

【0037】

データ記録処理(ステップ3)

図5は、ステップ3におけるデータ記録処理の詳細な手順を示すフローチャートである。先のステップ2で稼働状態が設定されると、まず、ステップ10において、取得内容として設定された制御パラメータを取得すべく、ECU2に対してデータ要求信号が出力される。ECU2は、車両の始動にともない通常のシステム制御を実行しており、データ要求信号を受信すると、このシステム制御を実行しつつ、取得内容に応じた制御パラメータを、自身の動作が終了するまで記録装置1に対して出力する。 30

【0038】

ステップ11において、制御パラメータを受信したか否かが判断される。このステップ11において否定判定された場合、すなわち、制御パラメータを受信していない場合には、後述するステップ16に進む。一方、ステップ11において肯定判定された場合、すなわち、制御パラメータを受信した場合には、ステップ12に進む。このケースでは、受信した制御パラメータが所定のサンプリングレートで取得され、取得された制御パラメータが時系列的にRAM8に記録される。また、取得内容に、ECU2の制御パラメータ以外の車両データ、すなわち、センサ検出信号や周辺情報が含まれている場合、記録装置1は、インターフェース部12を介してこれらのデータも取得し、これを時系列的にRAM8に格納する。 40

【0039】

なお、エンジン回転数のように、ECU2の制御パラメータ(演算値)と、センサ検出信号との両者において、取得内容に対応するデータが存在する場合には、記録装置1は、制御パラメータとともにセンサ検出信号を取得し、両者のデータをRAM8に格納することができる。また、周辺情報は、記録装置1とともにこれらの周辺情報を検出するセンサ 50

を個別に取付けることにより、各センサからのセンサ検出信号として取得することができる。ただし、車両側にこれらの情報を検出可能なセンサ（例えば、温度計やGPS）が搭載されている場合には、これらの出力信号を利用してよい。

【0040】

ステップ12において、トリガ条件が成立したか否かが判断される。ステップ12において否定判定された場合、すなわち、トリガ条件非成立の場合、ステップ11に戻る。これに対して、ステップ12において肯定判定された場合、すなわち、トリガ条件成立の場合、取得条件に従い、RAM8に格納されている車両データがデータ記録部9に記録される（ステップ13）。例えば、図3に示すモードファイルAでは、取得しているエンジン回転数が0rpmとなった場合に、トリガ条件成立と判断されるといった如くである。このケースでは、トリガ条件の成立タイミング以前の5分間の車両データがRAM8から読み出され、データ記録部9に記録される。これとともに、トリガ条件の成立タイミング以後の5分間において、RAM8に格納される車両データがデータ記録部9に記録される。換言すれば、このデータ記録部9には、RAM8に格納されている車両データのうち、予め設定された取得条件を具備する所定の期間における一連の制御パラメータが格納される。

10

【0041】

図6は、データ記録部9に記録された時系列的な車両データの推移を示す説明図である。同図には、車両データとして、車速（km/h）、スロットル開度（deg）、エンジン回転数（rpm）および吸入管負圧（mmHg）が例示されている。同図に示すように、データ記録部9に記録される車両データは、取得時の時間情報と対応付けて記録される。この時間情報は、日付・時刻によって現される絶対的な時間、或いは、記録開始からの経過時間によって現される相対時間が用いられる。

20

【0042】

ステップ14において、ステップ13における記録動作により、データ記録の完了、すなわち、取得条件を完全に具備する記録動作が行われたか否かが判断される。このステップ14において否定判定された場合、すなわち、データ記録が完了していない場合には、ステップ11に戻る。一方、ステップ14において肯定判定された場合、すなわち、データ記録が完了した場合には、ステップ15に進み、記録動作の完了処理を実行した後に、本ルーチンを抜ける。記録動作の完了処理では、LEDを点灯するように通知部11が制御されるとともに、ECU2から出力される車両データの取得が中止される。

30

【0043】

一方、ステップ16では、カウンタCtの値が「1」インクリメントされる。このカウンタCtは、ECU2に対してデータ要求信号を出力したにも拘わらず、制御パラメータを受信しなかった回数をカウントするものであり、記録装置1のシステム起動に際して行われるイニシャルルーチンにおいて「0」にセットされている。ステップ16に続くステップ17において、カウンタCtの値が所定値（本実施形態では「5」）に到達したか否かが判断される。このステップ17に示す判断を設ける理由は、ECU2の動作が終了したタイミングにおいて、シャットダウン処理に移行するべく、ECU2の動作が終了したか否かを判断するためである。モードファイルの動作条件に示すように、一運転サイクル内においてデータ記録が完了するケースを除いて、データ記録処理は、記録対象となるECU2の動作終了とともに終了する。一般に、ECU2を構成する各制御ユニットは、動作終了のタイミングが個別に設定されている。例えば、ABS-ECUは、イグニッションスイッチ13がオフされたタイミングにおいて、その動作を終了するのに対して、E/G-ECU2aは、イグニッションスイッチ13がオフされた後も、ある程度の時間動作し、その後動作が終了するといった如くである。このように、記録対象となるECU2に応じて動作終了のタイミングが相違するため、データ記録処理を適切なタイミングで終了するためには、ECU2の動作状況を記録装置1自身がモニタリングする必要性が生じる。そこで、本実施形態では、データ要求信号を出力したにも拘わらず、ECU2から車両データを受信しないことを条件として、ECU2の動作終了を判断する。ただし、ECU2が一時的に不通状態であることも考えられるので、記録装置1はデータ要求信号を所定の

40

50

回数出力する。そして、この回数分の出力後に、データを未だ受信しない場合には（カウンタ C t 5）、ステップ 17における肯定判定に従い、本ルーチンを抜ける。

【0044】

なお、このような一連のデータ記録処理を行っている間にも、この記録装置 1 は、車両のバッテリー 14 と接続する電源ラインの監視を行っている。電源が遮断された場合には、ステップ 4 におけるシャットダウン処理に進む。この場合、図示しないサブバッテリーから電力が供給され、記録装置 1 はこれによって動作する。

【0045】

シャットダウン処理（ステップ 4）

シャットダウン処理は、記録装置 1 の電源を遮断する処理であり、このシャットダウン処理では、電源の遮断を安全に実行すべく、まず、現在の記録装置 1 の稼働状態が確認される。この確認により、記録装置 1 の稼働状態は、車両データの取得中、車両データの記録中、または、データ記録の完了のいずれかの状態に分類される。ここで、車両データの取得中は、トリガ条件が非成立で、車両側からデータを取得している状態であり、車両データの記録中とは、トリガ条件が成立し、RAM 8 に格納された車両データをデータ記録部 9 に記録している状態である。データ記録の完了以外の状態では、記録装置 1 の動作が継続中であるため、つぎに、稼働状態の終了処理が行われる。具体的には、車両データの取得中の場合、車両データの取得が中止される。一方、車両データの記録中の場合、車両データの取得が中止されるとともに、未記録な状態の車両データがデータ記録部 9 に記録される。

10

20

【0046】

稼働状態の終了処理が行われると、或いは、データ記録の完了している場合には、記録装置 1 は、確認された現在の稼働状態に基づいて、パラメータ情報および状態情報で構成される稼働履歴をデータ記録部 9 に記録する。パラメータ情報は、終了時における稼働状態を次の起動時に復元する上で必要な最小限度の情報であり、取得内容、RAM 8 の取得アドレス、取得条件等がこれに該当する。状態情報は、確認された記録装置 1 の稼働状態であり、車両データの取得中、車両データの記録中、データ記録の完了のうちのいずれかの状態が記録される。稼働履歴の記録が終了すると、電源が遮断され、シャットダウン処理が終了する。

【0047】

このように本実施形態によれば、記録装置 1 により、記録対象となる車両データを出力する ECU 2 の動作が終了したか否かが判断される。そして、ECU 2 の動作が終了したと判断した場合には、この動作終了を判断したタイミングにおいて、記録装置 1 の電源を遮断するシャットダウン処理が実行される。これにより、ECU 2 の動作が継続している限り記録装置 1 のデータ記録処理が継続されるので、必要な車両データを確実に記録することができる。ところで、最も遅くまで動作する ECU 2 の終了タイミングをカバーするように、記録装置 1 の動作終了タイミングをイグニッションスイッチ 13 のオフから一律・固定的に設定しておけば、車両データにおける記録の確実性は保証される。しかしながら、この手法では、データ記録処理の終了よりも早く、ECU 2 の動作が終了してしまう可能性があり、バッテリー 14 に蓄えられた電力を無駄に消費してしまう。しかしながら、本手法によれば、これらのタイミングが同期することとなり、この問題を解決することができる。これにより、記録されたデータの信頼性の向上と、電力消費の抑制との両立を図ることができる。

30

40

【0048】

また、本実施形態によれば、取得内容に応じて、一運転サイクル内においてデータ記録が完了するケースでは、シャットダウン処理に移行する。このように、取得条件を具備する車両データの記録が適切に完了したケースでは、副次的な動作条件を適用し、ECU 2 の動作終了に先立ち、記録装置 1 の動作が終了する。このように、必要なデータは既に記録し終わっている状態では、記録装置 1 の動作を終了させたとしても、本発明の目的である、記録されたデータの信頼性の向上と、電力消費の抑制との両立を図ることができる。

50

【0049】

(第2の実施形態)

本実施形態が第1の実施形態と相違する点は、データ記録処理(ステップ3)からシャットダウン処理(ステップ4)へ移行するための形式を示すシャットダウンモードを、モードファイルの取得内容または取得条件に応じて切替える点にある。切替可能なシャットダウンモードには、ノーマルシャットダウンモードとイグニッションシャットダウンモードとが存在する。ノーマルシャットダウンモードは、第1の実施形態に示すように、原則として、ECU2の動作が終了したタイミングにおいて、シャットダウン処理を実行する。一方、イグニッションシャットダウンモードは、原則として、イグニッションスイッチ13がオフされたタイミングにおいて、シャットダウン処理を実行する。

10

【0050】

通常、記録装置1のシャットダウンモードは、ノーマルシャットダウンモードに固定的に設定されている。しかしながら、記録対象となるECU2によってはその動作がイグニッションスイッチ13のオフとともに終了することが予め分かっているECU2も存在する。このようなECU2を記録対象とする場合には、ECU2の動作終了の判断を直接的に行わずとも、イグニッションスイッチ13の状態により、その動作終了を間接的に特定することができる。そのため、このようなECU2を記録対象とした取得内容または取得条件に該当するモードファイルには、イグニッションシャットダウンモードを想定して、「イグニッションスイッチ13のオフタイミング」という動作条件が設定されている(図3には図示せず)。

20

【0051】

そこで、本実施形態において、記録装置1の主たる機能を担うCPU6は、第1の実施形態に示す機能以外にも、以下に示す3つの機能をもさらに担う。

(1) インターフェース部12を監視することにより、車両から出力されるイグニッションスイッチ13のオフに連動する信号を検出する。

(1) 取得内容または取得条件に応じてノーマルシャットダウンモードとイグニッションシャットダウンモードとを切替える。

(2) 車両から出力されるイグニッションスイッチ13のオンまたはオフに連動する信号に基づいて、イグニッションスイッチ13がオフするタイミングを検出し、検出されたタイミングにおいて、シャットダウン処理を実行する。

30

【0052】

図7は、本実施形態にかかるデータ記録処理の詳細な手順を示すフローチャートである。まず、ステップ20において、取得内容として設定された制御パラメータを取得すべく、ECU2に対してデータ要求信号が出力される。このデータ要求信号に応じて、ECU2から制御パラメータを受信すると、制御パラメータが所定のサンプリングレートで取得され、取得された制御パラメータが時系列的にRAM8に記録される。また、取得内容に、ECU2の制御パラメータ以外の車両データ、すなわち、センサ検出信号や周辺情報が含まれている場合、記録装置1は、インターフェース部12を介してこれらのデータも取得し、これを時系列的にRAM8に格納する。

【0053】

ステップ21において、現在設定されているモードファイルに基づいて、イグニッションシャットダウンモードを選択すべきか否かが判断される。このステップ21において肯定判定された場合、すなわち、モードファイルの動作条件に「イグニッションスイッチ13のオフタイミング」という項目が存在する場合には、ステップ22に進む。一方、ステップ21において否定判定された場合、すなわち、モードファイルの動作条件に「イグニッションスイッチ13のオフタイミング」という項目が存在しない場合には、ステップ27に進む。そして、ステップ27において、ノーマルシャットダウンモードに従い、上述した図5のステップ11~ステップ17に示す処理を実行する。

40

【0054】

ステップ22では、イグニッションスイッチ13がオフされたか否かが判断される。こ

50

のステップ 2 2 において肯定判定された場合、すなわち、イグニッションスイッチ 1 3 のオフに連動する信号が検出された場合には、本ルーチンを抜け、シャットダウン処理（ステップ 4）に移行する。一方、ステップ 2 2 において否定判定された場合、すなわち、イグニッションスイッチ 1 3 のオフに連動する信号を検出していない場合には、ステップ 2 3 に進む。

【 0 0 5 5 】

ステップ 2 3 において、トリガ条件が成立したか否かが判断される。ステップ 2 3 において否定判定された場合、すなわち、トリガ条件非成立の場合、ステップ 2 2 に戻る。これに対して、ステップ 2 3 において肯定判定された場合、すなわち、トリガ条件成立の場合、取得条件に従い、R A M 8 に格納されている車両データがデータ記録部 9 に記録される（ステップ 2 4）。そして、ステップ 2 5 において、ステップ 1 3 における記録動作により、データ記録の完了、すなわち、取得条件を完全に具備する記録動作が行われたか否かが判断される。このステップ 2 5 において否定判定された場合、すなわち、データ記録が完了していない場合には、ステップ 2 2 に戻る。一方、ステップ 2 5 において肯定判定された場合、すなわち、データ記録が完了した場合には、ステップ 2 6 に進み、記録動作の完了処理を実行した後に、本ルーチンを抜ける。

【 0 0 5 6 】

このように本実施形態によれば、取得条件および取得内容に応じて、ノーマルシャットダウンモードと、イグニッションシャットダウンモードとが切替えられる。このため、E C U 2 の動作がイグニッションスイッチ 1 3 のオフとともに終了することが予め知得となっているケースでは、E C U 2 の動作終了を直接的に判断せずとも、E C U 2 の動作終了を判断することができるので、コンピュータが実行する処理を簡素化することができる。また、このようなケースでは、イグニッションスイッチ 1 3 がオフされたタイミング以降はデータ記録を行う必要はない。そのため、イグニッションシャットダウンモードを用いて記録装置 1 の動作を終了させたとしても、本発明の目的である、記録されたデータの信頼性の向上と、電力消費の抑制との両立を図ることができる。

【 0 0 5 7 】

なお、データ記録部 9 は、フラッシュメモリタイプのメモリカードに限定されず、磁気式、光学式等といった各種の記録媒体を広く適用することができる。このケースでは、R A M 8 に格納された車両データは、C P U 6 によって制御される各種のドライブを介して、記録媒体に格納される。このことから分かるように、本発明におけるデータ記録部 9 は、必ずしも記録装置 1 の構成要件である必要はない。すなわち、この記録装置 1 は、少なくとも、データ記録部 9 に対して車両データを記録可能であるに足りる。ただし、データ記録部 9 は、必ずしも着脱可能である必要はなく、記録装置 1 と一体的に設けられていてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 8 】

【 図 1 】 本実施形態にかかるデータ記録装置が適用された車両の説明図

【 図 2 】 記録装置のシステム構成を示したブロック図

【 図 3 】 モードファイルの一例を示す説明図

【 図 4 】 第 1 の実施形態にかかるデータ記録手順を示すフローチャート

【 図 5 】 データ記録処理の詳細な手順を示すフローチャート

【 図 6 】 データ記録部に記録された時系列的な車両データの推移を示す説明図

【 図 7 】 第 2 の実施形態にかかるデータ記録手順を示すフローチャート

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

- 1 データ記録装置
- 2 E C U
- 2 a E / G - E C U
- 4 エンジン

10

20

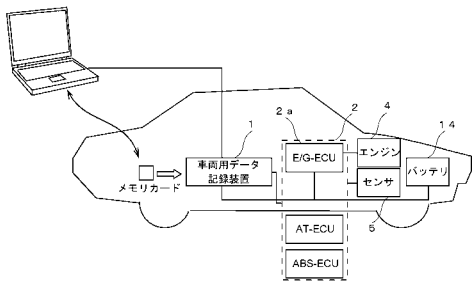
30

40

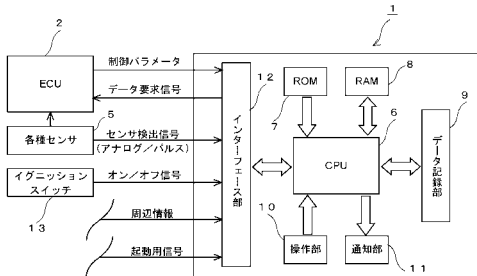
50

- 5 センサ
- 6 CPU
- 7 ROM
- 8 RAM
- 9 データ記録部
- 10 操作部
- 11 通知部
- 12 インターフェース部
- 13 イグニッションスイッチ
- 14 バッテリ

【図1】



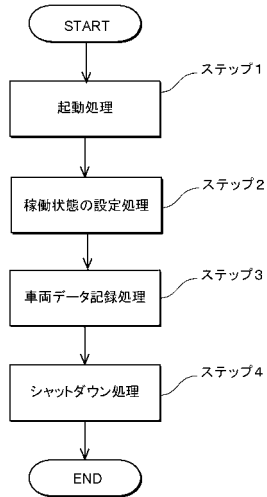
【図2】



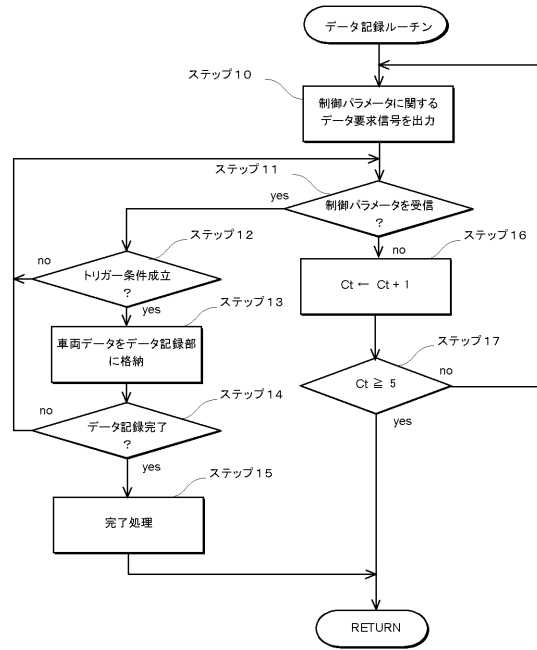
【図3】

モード ファイル	取得内容	取得条件	動作条件
A	1. エンジン回転数 2. 車速 3. 吸入管圧 4. 点火進角 5. 燃料噴射量 6. アイドルコントロールバルブ制御量 7. エンジン水温	トリガ条件: ①エンジン回転数=0rpm ②エンジン回転数変化量が所定値以上 記録時間: ①条件成立前後10分間 ②条件成立前後10分間 サンプリングレート: ①1秒速 ②1分速	①ECUの終了 タイミング ②データ記録の完了
B	1. エンジン回転数 2. 車速 3. 吸入管圧 4. 点火進角 5. 燃料噴射量 6. アイドルコントロールバルブ制御量 7. エンジン水温 8. 始動時燃料制御 9. 始動時点火制御 10. バッテリ電圧	トリガ条件: ①イグニッションスイッチのオン (または記録装置の電源投入) 記録時間: ①条件成立後10分間 サンプリングレート: ①記録開始から1分→1秒速、1分から10分→1sec毎	①ECUの終了 タイミング ②データ記録の完了
C	1. エンジン回転数 2. 車速 3. 吸入管圧 4. 点火進角 5. 燃料噴射量 6. Gセンサ値 7. ATギア位置 8. 点火管圧 9. 燃料管電圧 (学習マップ) 10. 周辺情報	トリガ条件: ①点火判定 ②データ取得の最初と最後 (内容8,9,10) 記録時間: ①条件成立後10分間 ②条件成立後10分間 サンプリングレート: ①1秒速	①ECUの終了 タイミング ②データ記録の完了
D	1. エンジン回転数 2. 車速 3. 吸入管圧 4. 点火進角 5. 燃料噴射量	トリガ条件: ①MIL点灯 記録時間: ①条件成立後10分間 サンプリングレート: ①1sec毎	①ECUの終了 タイミング ②データ記録の完了
...

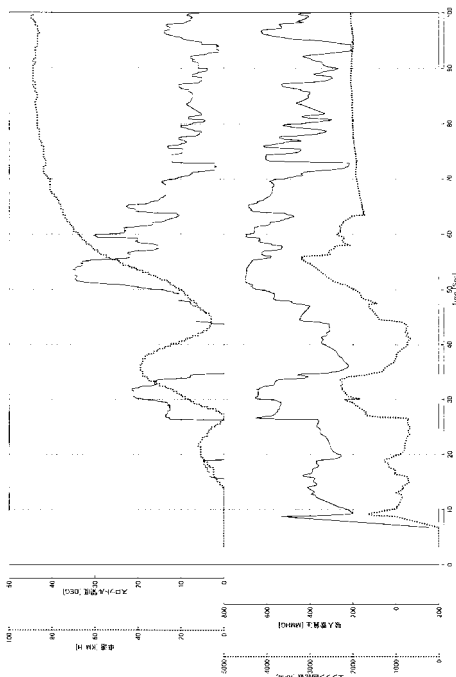
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

