

(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2017-8723

(P2017-8723A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
FO1M 11/12 (2006.01) FO1M 11/12 Z 3G015

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2015-121307 (P2015-121307)
 (22) 出願日 平成27年6月16日 (2015. 6. 16)

(71) 出願人 000005348
 富士重工業株式会社
 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号
 (74) 代理人 100116942
 弁理士 岩田 雅信
 (74) 代理人 100167704
 弁理士 中川 裕人
 (74) 代理人 100114122
 弁理士 鈴木 伸夫
 (74) 代理人 100086841
 弁理士 脇 篤夫
 (72) 発明者 岩澤 良太
 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 富士重工業株式会社内
 Fターム(参考) 3G015 BC05 BL01 BL07

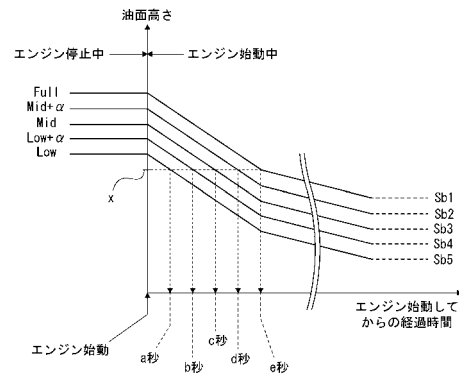
(54) 【発明の名称】 エンジンオイルのレベル検出装置

(57) 【要約】

【課題】 オイル貯留槽におけるエンジンオイルの油面位置を多値検出するエンジンオイルのレベル検出装置について、複数のオイルレベルスイッチを設ける必要をなくしコスト削減を図る。

【解決手段】 本発明エンジンオイルのレベル検出装置は、エンジンオイルをエンジンとの間で循環可能に貯留するオイル貯留槽におけるエンジンオイルの油面位置を検出するものであって、エンジンオイルの油面位置が所定レベルに達したことに応じてオンされるオイルレベルスイッチと、エンジンが始動された時点を中心とした基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間を計測し、計測した時間に基づきエンジンオイルの油面位置を推定するオイルレベル推定部とを備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンオイルをエンジンとの間で循環可能に貯留するオイル貯留槽における前記エンジンオイルの油面位置を検出するエンジンオイルのレベル検出装置であって、

前記油面位置が所定レベルに達したことに応じてオンされるオイルレベルスイッチと、前記エンジンが始動された時点に基づき前記オイルレベルスイッチがオンするまでの時間を計測し、計測した前記時間に基づき前記油面位置を推定するオイルレベル推定部と、を備える

エンジンオイルのレベル検出装置。

【請求項 2】

10

前記オイルレベル推定部は、

前記基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間と前記油面位置との対応関係を表す時間・油面位置対応情報に基づき前記油面位置を推定する

請求項 1 に記載のエンジンオイルのレベル検出装置。

【請求項 3】

前記オイルレベル推定部は、

前記基準時点から前記オイルレベルスイッチがオンするまでの時間として想定される各時間ごとに前記油面位置の情報が対応づけられたテーブル情報としての前記時間・油面位置対応情報に基づき前記油面位置を推定する

請求項 2 に記載のエンジンオイルのレベル検出装置。

20

【請求項 4】

前記オイルレベル推定部は、

前記エンジンの前記始動までの停止時間、前記始動された際の前記エンジンの回転数、前記オイル貯留槽が設けられた車両に作用している加速度、又は前記エンジンオイルの温度の少なくとも何れかが予め定められた想定値を逸脱しているか否かを判定し、前記想定値を逸脱している場合は前記油面位置の推定を行わない

請求項 1 乃至請求項 3 何れかに記載のエンジンオイルのレベル検出装置。

【請求項 5】

前記オイルレベル推定部は、

前記基準時点から前記オイルレベルスイッチがオンするまでの時間と、前記エンジンの前記始動までの停止時間、前記始動された際の前記エンジンの回転数、前記オイル貯留槽が設けられた車両に作用している加速度、又は前記エンジンオイルの温度の少なくとも何れかとの組み合わせに対する前記油面位置の対応関係を表した前記時間・油面位置対応情報に基づき、前記油面位置を推定する

請求項 1 乃至請求項 3 何れかに記載のエンジンオイルのレベル検出装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば車両に設けられたオイルパン等のオイル貯留槽におけるエンジンオイルの油面位置を検出するエンジンオイルのレベル検出装置についての技術分野に関する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0002】

【特許文献 1】特開平 5 - 3 3 2 1 2 0 号公報

【特許文献 2】特開昭 5 7 - 8 4 3 1 6 号公報

【特許文献 3】特許第 5 0 6 5 0 6 8 号公報

【背景技術】

【0003】

車両のエンジン下方に設けられたオイルパン等、エンジンオイル（潤滑油）をエンジンとの間で循環可能に貯留するオイル貯留槽におけるエンジンオイルの油面位置を検出する

50

エンジンオイルのレベル検出装置が知られている（例えば、上記特許文献 1、2 を参照）。

【0004】

上記特許文献 1 には、エンジンオイルの油面位置を Full / Low の 2 値ではなく、3 値以上の多値により検出可能な技術が開示されている。具体的に、特許文献 1 には、オイルタンク内においてオイル面上に浮くフロートと、上下方向に配列されフロートが近接するとオンされる複数のリードスイッチ（以下「オイルレベルスイッチ」と表記）とを備え、オン状態とされたオイルレベルスイッチの数に基づき油面位置を多値検出する技術が開示されている。

【0005】

なお、上記特許文献 3 には、エンジン始動時から所定時間以内にオイルレベルスイッチが作動しなかった場合に、オイルレベルスイッチが故障又はオイルレベルが過多であると判定する技術が開示されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、オイルレベルスイッチを複数設けることはコストアップに繋がり望ましくない。

【0007】

そこで、本発明では上記した問題点を克服し、オイル貯留槽におけるエンジンオイルの油面位置を多値検出するエンジンオイルのレベル検出装置について、コスト削減を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係るエンジンオイルのレベル検出装置は、エンジンオイルをエンジンとの間で循環可能に貯留するオイル貯留槽における前記エンジンオイルの油面位置を検出するエンジンオイルのレベル検出装置であって、前記油面位置が所定レベルに達したことに応じてオンされるオイルレベルスイッチと、前記エンジンが始動された時点を基準とした基準時点から前記オイルレベルスイッチがオンするまでの時間を計測し、計測した前記時間に基づき前記油面位置を推定するオイルレベル推定部と、を備えるものである。

【0009】

これにより、エンジンオイル油面位置の多値検出にあたり複数のオイルレベルスイッチを設ける必要がない。

【0010】

上記した本発明に係るエンジンオイルのレベル検出装置においては、前記オイルレベル推定部は、前記基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間と前記油面位置との対応関係を表す時間・油面位置対応情報に基づき前記油面位置を推定することが望ましい。

上記のような時間と油面位置との対応関係を表す時間・油面位置対応情報を用いることで、エンジンオイル油面位置の推定を比較的簡易に行うことが可能である。

【0011】

上記した本発明に係るエンジンオイルのレベル検出装置においては、前記オイルレベル推定部は、前記基準時点から前記オイルレベルスイッチがオンするまでの時間として想定される各時間ごとに前記油面位置の情報が対応づけられたテーブル情報としての前記時間・油面位置対応情報に基づき前記油面位置を推定することが望ましい。

これにより、エンジンオイル油面位置の推定は、上記のテーブル情報から計測時間に対応するエンジンオイルの油面位置情報を取得するのみで実現される。

【0012】

上記した本発明に係るエンジンオイルのレベル検出装置においては、前記オイルレベル推定部は、前記エンジンの前記始動までの停止時間、前記始動された際の前記エンジンの

10

20

30

40

50

回転数、前記オイル貯留槽が設けられた車両に作用している加速度、又は前記エンジンオイルの温度の少なくとも何れかが予め定められた想定値を逸脱しているか否かを判定し、前記想定値を逸脱している場合は前記油面位置の推定を行わないことが望ましい。

エンジンの始動までの停止時間、始動された際の回転数、オイル貯留槽が設けられた車両に作用している加速度、又はエンジンオイルの温度は、基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間とエンジンオイル油面位置との対応関係を変化させる要素であり、これらの要素が想定値を逸脱している場合に油面位置の推定を行わないことで、エンジンオイル油面位置の検出精度の低下防止が図られる。

【 0 0 1 3 】

上記した本発明に係るエンジンオイルのレベル検出装置においては、前記オイルレベル推定部は、前記基準時点から前記オイルレベルスイッチがオンするまでの時間と、前記エンジンの前記始動までの停止時間、前記始動された際の前記エンジンの回転数、前記オイル貯留槽が設けられた車両に作用している加速度、又は前記エンジンオイルの温度の少なくとも何れかとの組み合わせに対する前記油面位置の対応関係を表した前記時間・油面位置対応情報に基づき、前記油面位置を推定することが望ましい。

これにより、基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間に基づくエンジンオイル油面位置の推定が、当該基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間とエンジンオイル油面位置との対応関係を変化させる要素を加味した形で行われる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、オイル貯留槽におけるエンジンオイルの油面位置を多値検出するエンジンオイルのレベル検出装置について、複数のオイルレベルスイッチを設ける必要がなくなり、コスト削減を図ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】実施の形態としてのエンジンオイルのレベル検出装置を備えた車両制御装置の構成概要を示したブロック図である。

【 図 2 】オイルレベルスイッチの説明図である。

【 図 3 】実施の形態のオイルレベル検出手法についての説明図である。

【 図 4 】時間・油面位置対応情報の例を示した図である。

【 図 5 】オイルレベル検出処理のフローチャートである。

【 図 6 】時間・油面位置対応情報の他の例を示した図である。

【 図 7 】検出手法の別例におけるオイルレベル検出処理のフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

< 1 . 車両制御装置の全体構成 >

図 1 は、本発明に係る実施の形態としてのエンジンオイルのレベル検出装置を備えた車両制御装置 1 の構成概要を示したブロック図である。なお、図 1 では、車両制御装置 1 の構成のうち主に本発明に係る要部の構成のみを抽出して示している。

エンジンオイルのレベル検出装置は、図 1 に示す構成要素のうち、少なくともエンジン制御部 3 とオイルレベルスイッチ 10 d とを備えるものである。

【 0 0 1 7 】

車両制御装置 1 は、表示制御部 2、エンジン制御部 3、トランスミッション制御部 4、ブレーキ制御部 5、表示部 6、エンジン関連アクチュエータ 7、トランスミッション関連アクチュエータ 8、ブレーキ関連アクチュエータ 9、センサ・操作子類 10、及びバス 11 を備えて構成されている。

【 0 0 1 8 】

センサ・操作子類 10 は、車両に設けられた各種のセンサや操作子を包括的に表している。センサ・操作子類 10 が有するセンサとしては、自車両の速度を車速として検出する速度センサ 10 a、エンジンの回転数を検出するエンジン回転数センサ 10 b、アクセル

10

20

30

40

50

ペダルの踏込み量からアクセル開度を検出するアクセル開度センサ 10 c がある。また、エンジンの潤滑油として機能するエンジンオイル E o のレベルが所定レベルに達したことに応じてオンされるオイルレベルスイッチ 10 d、エンジンオイル E o の温度を油温として検出する油温センサ 10 e、エンジン冷却水の温度を水温として検出する水温センサ 10 f、自車両に作用する加速度を検出する G センサ 10 g、及びブレーキペダルの操作 / 非操作に応じて ON / OFF されるブレーキスイッチ 10 h がある。

また、図示は省略したが、センサ・操作子類 10 は、他のセンサとして、例えばエンジンへの吸入空気量を検出する吸入空気量センサ、吸気通路に介装されてエンジンの各気筒に供給する吸入空気量を調整するスロットル弁の開度を検出するスロットル開度センサ、車外の気温を検出する外気温センサ等も有する。

10

また、操作子としては、エンジンの始動 / 停止を指示するためのイグニッションスイッチや、自動変速機における自動変速モード / 手動変速モードの選択や手動変速モード時におけるシフトアップ / ダウンの指示を行うためのセレクトレバーや、後述する表示部 11 に設けられた M F D (Multi Function Display) における表示情報の切り換えを行うための表示切換スイッチなどがある。

【 0 0 1 9 】

図 2 を参照して、センサ・操作子類 10 として設けられたオイルレベルスイッチ 10 d について説明しておく。

オイルレベルスイッチ 10 d は、エンジンブロック 100 の下方に配置されたオイルパン 101 に対して設けられている。オイルパン 101 は、エンジンオイル E o をエンジンとの間で循環可能に貯留するオイル貯留槽である。

20

オイルパン 101 内には、上下方向（高さ方向）に延在する棒状ガイド 101 a と、輪状の外形を有し、中央の空洞部において棒状ガイド 101 a が挿通されたフロート 101 b とが設けられている。フロート 101 b は、エンジンオイル E o に対して浮力を有しており、オイルパン 101 内に貯留されたエンジンオイル E o の油面 S e o が上下方向に変位することに応じて、棒状ガイド 101 a によりガイドされつつ上下方向に変位する。

オイルレベルスイッチ 10 d は、フロート 101 b が近接することに応じてオンされるスイッチである。すなわち、オイルレベルスイッチ 10 d は、エンジンオイル E o のレベル（油面 S e o の高さ）が所定レベル（所定高さ）に達したことに応じてオンされる。

【 0 0 2 0 】

30

説明を図 1 に戻す。

表示制御部 2、エンジン制御部 3、トランスミッション制御部 4、及びブレーキ制御部 5 は、それぞれ、例えば C P U (Central Processing Unit)、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory) 等を備えたマイクロコンピュータで構成され、互いがバス 11 を介してデータ通信可能に接続されている。表示部 6、エンジン関連アクチュエータ 7、トランスミッション関連アクチュエータ 8、ブレーキ関連アクチュエータ 9 は、これら制御部の制御対象として設けられている。

【 0 0 2 1 】

表示部 6 は、運転者の前方に設置されているメータパネル内に設けられたスピードメータやタコメータ等の各種メータや M F D、及びその他運転者に情報提示を行うための表示デバイスを包括的に表している。M F D には、自車両の総走行距離や外気温、瞬間燃費等といった各種の情報を同時又は切り換えて表示可能とされる。

40

【 0 0 2 2 】

表示制御部 2 は、センサ・操作子類 10 における例えば車速センサ 10 a やエンジン回転数センサ 10 b、前述した外気温センサ等の所定のセンサからの検出信号や操作子による操作入力情報等に基づき、表示部 6 による表示動作を制御する。

【 0 0 2 3 】

エンジン制御部 3 は、センサ・操作子類 10 における所定のセンサからの検出信号や操作子による操作入力情報等に基づき、エンジン関連アクチュエータ 7 として設けられた各種アクチュエータを制御する。エンジン関連アクチュエータ 7 としては、例えばスロット

50

ル弁を駆動するスロットルアクチュエータや燃料噴射を行うインジェクタ等のエンジン駆動に係る各種のアクチュエータが設けられる。

例えば、エンジン制御部 3 は、前述したイグニッションスイッチの操作に応じてエンジンの始動/停止制御を行う。また、エンジン制御部 3 は、エンジン回転数センサ 10 b やアクセル開度センサ 10 c 等の所定のセンサからの検出信号に基づき、燃料噴射タイミング、燃料噴射パルス幅、スロットル開度等の制御も行う。

【0024】

また、本例におけるエンジン制御部 3 は、オイルレベルスイッチ 10 d による検出情報に基づき、オイルパン 10 1 におけるエンジンオイル E o のレベル（油面 S e o 高さ）を検出する処理を行う。また、エンジン制御部 3 は、検出したエンジンオイル E o のレベル情報を表示制御部 2 に送信して表示部 6 に表示させる。

10

なお、オイルレベル検出手法については後述する。

【0025】

トランスミッション制御部 4 は、センサ・操作子類 10 における所定のセンサからの検出信号や操作子による操作入力情報等に基づき、トランスミッション関連アクチュエータ 8 として設けられた各種のアクチュエータを制御する。トランスミッション関連アクチュエータ 8 としては、例えば自動変速機の変速制御を行うためのアクチュエータが設けられる。

例えば、トランスミッション制御部 4 は、前述したセレクトレバーによって自動変速モードが選択されている際には、所定の変速パターンに従い変速信号を上記のアクチュエータに出力して変速制御を行う。また、トランスミッション制御部 4 は、手動変速モードの設定時には、セレクトレバーによるシフトアップ/ダウン指示に従った変速信号を上記のアクチュエータに出力して変速制御を行う。

20

【0026】

ブレーキ制御部 5 は、センサ・操作子類 10 における所定のセンサからの検出信号や操作子による操作入力情報等に基づき、ブレーキ関連アクチュエータ 9 として設けられた各種のアクチュエータを制御する。ブレーキ関連アクチュエータ 9 としては、例えば、ブレーキブースターからマスターシリンダへの出力液圧やブレーキ液配管内の液圧をコントロールするための液圧制御アクチュエータ等、ブレーキ関連の各種のアクチュエータが設けられる。例えば、ブレーキ制御部 5 は、所定のセンサ（例えば車軸の回転速度センサや車速センサ 10 a ）の検出情報から車輪のスリップ率を計算し、スリップ率に応じて上記の液圧制御アクチュエータにより液圧を加減圧させることで、所謂 A B S (Antilock Brake System) 制御を実現する。

30

【0027】

< 2 . オイルレベル検出手法の概要 >

図 3 は、実施の形態のオイルレベル検出手法についての説明図であり、エンジン始動前後における経過時間と油面 S e o の高さとの関係を例示している。具体的に、図 3 では、エンジン停止中におけるオイルレベルとして図のように「Full」「Mid+」「Mid」「Low+」「Low」の 5 値を想定し、これら「Full」「Mid+」「Mid」「Low+」「Low」のそれぞれの場合ごとに、エンジン始動からの経過時間に応じた油面 S e o の高さの推移を示している。

40

【0028】

オイルパン 10 1 における油面 S e o の高さは、エンジンが始動されるとエンジンオイル E o がエンジン側に持ち出されることにより低くなる。エンジンが作動中から停止されると、エンジンオイル E o がオイルパン 10 1 に対して徐々に戻り始め、エンジン停止時点から一定時間を経過すると（エンジンオイル E o がエンジン側から概ね戻り切ると）油面 S e o の高さは安定する。

本例のエンジンオイル E o のレベル検出において、検出（推定）対象とする「Full」「Mid+」「Mid」「Low+」「Low」のオイルレベルは、このようにエンジン停止時点から一定時間が経過して油面 S e o の高さが安定した状態でのレベルであ

50

る。すなわち、本例のオイルレベル検出では、エンジンが始動されてからの油面 S e o の変化に基づき、このような停止後安定状態における「 F u l l 」「 M i d + 」「 M i d 」「 L o w + 」「 L o w 」のオイルレベルを推し量る。

【 0 0 2 9 】

エンジンの始動直後は、油面 S e o の高さの変化速度が比較的速く、その後エンジン側に或る程度のエンジンオイル E o が持ち出されると、油面 S e o の高さは比較的安定する（但し、エンジン回転数が安定している場合）。図中では、「 F u l l 」「 M i d + 」「 M i d 」「 L o w + 」「 L o w 」のそれぞれに対応したエンジン始動後安定状態における油面 S e o の高さを S b 1、S b 2、S b 3、S b 4、S b 5 と表記している（ S b 1 > S b 2 > S b 3 > S b 4 > S b 5 ）。

10

【 0 0 3 0 】

ここで、オイルレベルスイッチ 1 0 d は、エンジンオイル E o のレベルが図中の「 x 」として表すレベルに達したことに応じてオンするように設けられている。本例において、レベル x は、「 L o w 」レベルよりも低く、且つ「 S b 1 」のレベルよりも高いとの条件を満たすレベルに設定している。換言すれば、検出可能なオイルレベルのうちの最下レベルよりも低く、且つ検出可能なオイルレベルのうちの最上レベル（「 F u l l 」）に対応したエンジン作動中のオイルレベルよりも高いレベルに設定している。

【 0 0 3 1 】

油量が最も少ない「 L o w 」の場合には、エンジン始動後にオイルパン 1 0 1 からエンジン側にエンジンオイル E o が持ち出され始めてエンジンオイル E o のレベルがレベル x に到達するまでの時間が最短となる（例えば「 a 秒」とする）。他の「 L o w + 」「 M i d 」「 M i d + 」「 F u l l 」については、油量が少ない「 L o w + 」「 M i d 」「 M i d + 」「 F u l l 」の順で、エンジン始動後にエンジンオイル E o のレベルがレベル x に達するまでの時間が短くなる（順に「 b 秒」「 c 秒」「 d 秒」「 e 秒」とする）。

20

【 0 0 3 2 】

本例の検出手法では、検出結果として得たい「 F u l l 」「 M i d + 」「 M i d 」「 L o w + 」「 L o w 」の各レベルごとに、エンジン始動時点からエンジンオイル E o のレベルがレベル x に達するまでの時間、すなわちエンジン始動時点からオイルレベルスイッチ 1 0 d がオンするまでの時間をそれぞれ把握しておく。具体的には、例えば「 L o w 」レベルについては「 ~ a 秒」、「 L o w + 」レベルについては「 a + 1 ~ b 秒」、「 M i d 」レベルについては「 b + 1 ~ c 秒」、「 M i d + 」レベルについては「 c + 1 ~ d 秒」、「 F u l l 」レベルについては「 d + 1 秒 ~ 」の時間を予め実験等を行って把握しておく。

30

その上で、本例の検出手法では、エンジンの始動時点を基準としてオイルレベルスイッチ 1 0 d がオンするまでの時間を計測し、計測時間が上記把握された時間のうち何れに該当するかによって「 F u l l 」「 M i d + 」「 M i d 」「 L o w + 」又は「 L o w 」の何れかによるオイルレベル検出結果を得る。

【 0 0 3 3 】

なお、前述のように本例では、レベル x（オイルレベルスイッチ 1 0 d がオンするレベル）を「 L o w 」レベルよりも低く設定しているが、これによると、上記の検出手法において、計測時間が冗長となることの防止が図られる。

40

【 0 0 3 4 】

上記のような検出手法の実現のため、車両制御装置 1 においては、検出結果として得たい「 F u l l 」「 M i d + 」「 M i d 」「 L o w + 」「 L o w 」の各レベルごとに、エンジン始動時点からエンジンオイル E o のレベルがレベル x に達するまでの時間の情報に対応づけた時間・レベル対応情報（時間・油面位置対応情報） I 1 が記憶されている（図 4 参照）。

時間・レベル対応情報 I 1 は、例えば、エンジン制御部 3 が備える前述した R O M 等、エンジン制御部 3 が読み出し可能な記憶装置に対して記憶されている。

【 0 0 3 5 】

50

< 3 . 処理手順 >

以下、上記により概要を説明した実施の形態としてのオイルレベル検出手法を実現するための具体的な処理の手順を図5のフローチャートを参照して説明する。

なお、図5に示す処理は、エンジン制御部3におけるCPUが前述したROM等の所定の記憶装置に記憶されたプログラムに基づき実行するものである。

【0036】

まず、エンジン制御部3は、ステップS101でエンジンの始動が検知されるまで待機し、エンジンの始動が検知された場合はステップS102で時間計測を開始する。なお、エンジン始動の検知は、エンジン始動操作の検知であってもよいし、該始動操作に応じてエンジン始動制御を実行したことの検知であってもよい。

10

【0037】

続くステップS103～S106にかけての処理は、オイルレベル検出処理を実行すべきでないとして予め定められた「検出除外条件」の成立有無を判定するための処理となる。

【0038】

まず、ステップS103では、エンジン停止時間（ステップS101で検知された始動までの停止時間）が一定時間以下であったか否かを判定し、該エンジン停止時間が一定時間以下であったとの肯定結果が得られた場合は、ステップS111に進んで時間計測値を0リセットした上でこの図に示す処理を終了する。

エンジン停止時間が例えば10秒等の極短時間であった場合には、該停止の前におけるエンジンの作動時間や、油温の状態等の影響により、エンジン始動時点での油面Seoの高さがまちまちとなる。すなわち、該停止の前の状況（以下「前状況」と表記）に左右されて油面Seoの高さが安定しない。このため、上記の前状況に関わらず油面Seoの高さが安定するまでの時間を把握し、エンジン停止時間が該把握した時間以下であった場合は、上記のように時間計測を停止して、オイルレベル検出処理を行わない。これにより、オイルレベル検出の精度が低下してしまうことの防止を図っている。

20

なお、エンジン停止時間は、例えばエンジン制御部3が計測しているものである。

【0039】

ステップS103において、エンジン停止時間が一定時間以下ではないとの否定結果が得られた場合、エンジン制御部3はステップS104に進み、エンジン始動時のエンジン回転数が一定範囲外であったか否かを判定する。エンジン始動時のエンジン回転数が一定範囲外であったとの肯定結果が得られた場合は、ステップS111に進んで時間計測値を0リセットした上でこの図に示す処理を終了する。

30

エンジン始動時のエンジン回転数が高いほど、油面Seoの高さはすぐに低くなる（オイルパン101側からエンジン側にエンジンオイルEoを供給するためのオイルポンプによるオイル持ち出し量が大きくなるため）。すなわち、エンジン始動時点からオイルレベルスイッチ10dがオンするまでの時間が短くなる。

このようにエンジン始動時のエンジン回転数が高いか否かは、オイルレベル検出の精度に影響を与える要素となる。このため、上記のようにエンジン始動時のエンジン回転数が一定範囲外であったか否か（例えば、所定の回転数以上であったか否か）を判定し、肯定結果が得られた場合は時間計測を停止してオイルレベル検出処理を行わない。これにより、オイルレベル検出の精度低下の防止を図っている。

40

【0040】

なお、エンジン始動時のエンジン回転数としては、例えば、エンジン制御部3がエンジン回転数センサ10bによる検出信号について所定周期で行っているサンプリングについて、エンジン始動が検知された時点に対応したサンプリングタイミングにサンプリングした値とすればよい。或いは、エンジン始動が検知された時点の直近における複数サンプリングタイミングでサンプリングされた値の平均値等としてもよい。

【0041】

ステップS104でエンジン始動時のエンジン回転数が一定範囲外ではなかったとの否

50

定結果が得られた場合、エンジン制御部 3 はステップ S 1 0 5 に進み、加速度が一定範囲外であるか否かを判定する。具体的には、G センサ 1 0 g により検出されている加速度（車両の前後方向、左右方向に作用するそれぞれの加速度）の値が一定範囲外であるか否かを判定する。加速度が一定範囲外であるとの肯定結果が得られた場合は、ステップ S 1 1 1 に進んで時間計測値を 0 リセットした上でこの図に示す処理を終了する。

例えば、エンジン始動時に自車両が停止している路面の状況（例えば勾配等）等によっては油面 S e o が水平状態から傾く。すなわち、水平状態でのオイルレベルがレベル x より低いレベルであるにも関わらずオイルレベルスイッチ 1 0 d がオンしたり、逆に水平状態でのオイルレベルがレベル x より高いレベルであるにも関わらずオイルレベルスイッチ 1 0 d がオンしない等、オイルレベル検出の精度の低下を招く。

このため、上記のように加速度が一定範囲外であるか否か（例えば、前後、左右の加速度が共に $\pm 0.1 \text{ m/s}^2$ であるか否か）を判定し、肯定結果が得られた場合は時間計測を停止してオイルレベル検出処理を行わない。これにより、オイルレベル検出の精度低下の防止を図っている。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 0 5 で加速度が一定範囲外ではないとの否定結果が得られた場合、エンジン制御部 3 はステップ S 1 0 6 に進み、油温センサ 1 0 e により検出されている油温の値が一定範囲外であるか否かを判定する。油温が一定範囲外であるとの肯定結果が得られた場合は、ステップ S 1 1 1 に進んで時間計測値を 0 リセットした上でこの図に示す処理を終了する。

エンジンオイル E o は熱膨張するため、油温が高いほど油面 S e o は高くなり、オイルレベルスイッチ 1 0 d がオンするまでの時間は短くなる。また、油温が低い場合はエンジンオイル E o の動粘度が高く、エンジン内の各部にエンジンオイル E o が供給される速度が遅くなり、オイルレベルスイッチ 1 0 d がオンするまでの時間は長くなる傾向とされる。

油温が過剰に高い場合及び過剰に低い場合まで検出対象に含めようとする、検出した「 F u l l 」 ~ 「 L o w 」の各レベルごとに設定すべき時間（オイルレベルスイッチ 1 0 d がオンするまでの時間）の範囲が広範となり、正確な検出が不能となる虞がある。このため、上記のように油温の値が一定範囲外であるか否かを判定し、肯定結果が得られた場合は時間計測を停止してオイルレベル検出処理を行わない。これにより、オイルレベル検出の精度低下の防止を図っている。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 0 6 で否定結果が得られた場合、すなわちステップ S 1 0 3 ~ S 1 0 6 の全ての「検出除外条件」を満たさないと判定された場合、エンジン制御部 3 はステップ S 1 0 7 に進み、オイルレベルスイッチ 1 0 d がオンとなるまで待機する。

そして、オイルレベルスイッチ 1 0 d がオンとなった場合は、ステップ S 1 0 8 で時間計測を停止してステップ S 1 0 9 に進み、時間・レベル対応情報 I 1 に基づき、計測時間に応じたオイルレベルを取得する。具体的には、計測時間が「 ~ a 秒」に該当すれば「 L o w 」レベルを、「 a + 1 ~ b 秒」に該当すれば「 L o w + 」レベルを、「 b + 1 ~ c 秒」に該当すれば「 M i d 」レベルを、「 c + 1 ~ d 秒」に該当すれば「 M i d + 」レベルを、「 d + 1 秒 ~ 」に該当すれば「 F u l l 」レベルをそれぞれ取得する。

これは、計測時間に基づき、該当するオイルレベル（油面位置）を推定し、推定したオイルレベルを検出結果として得ていると換言できる。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 0 9 で該当するオイルレベルを取得すると、エンジン制御部 3 はステップ S 1 1 0 で、取得したオイルレベルの情報を記憶する。すなわち、検出したオイルレベルの情報を運転者に提示可能とすべく、該オイルレベルの情報をエンジン制御部 3 による読み出しが可能な記憶装置に対して記憶する。なお、該ステップ S 1 1 0 で情報を記憶する記憶装置としては、不揮発性、揮発性の記憶装置の何れであってもよい。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

ステップ S 1 1 0 でオイルレベルの情報を記憶すると、エンジン制御部 3 はステップ S 1 1 1 で時間計測値を 0 リセットし、この図に示す処理を終える。

【 0 0 4 6 】

なお、上記では、ステップ S 1 0 2 の時間計測開始処理により、オイルレベルスイッチ 1 0 d がオンされるまでの時間計測をエンジン始動に応じて即座に開始する例を挙げたが、ステップ S 1 0 2 の時間計測開始処理は、例えば、ステップ S 1 0 3 ~ S 1 0 6 の判定処理の実行を待って（つまりステップ S 1 0 6 で否定結果が得られたことに応じて）実行してもよい。この場合、時間計測にあたっての基準時点は、エンジン始動時点とは厳密には一致しないが、オイルレベルスイッチ 1 0 d がオンされるまでの時間の計測は、あくまで、エンジンが始動された時点を中心とした所定の基準時点から開始すればよく、必ずしも厳密にエンジン始動時点と一致させる必要はない。

10

【 0 0 4 7 】

また、上記では、「検出除外条件」の一つに油温の条件を挙げたが（S 1 0 6）、油温と水温には相関関係があるため、油温でなく水温を代用することもできる。この際、オイルレベルの検出精度の確保のため、水温と油温との関係を把握しておき、ステップ S 1 0 6 における「一定範囲」として水温に対応した「一定範囲」を設定してもよい。

【 0 0 4 8 】

さらに、上記では、オイルレベルの検出を自車両が停止中の状況で行うことを前提としたが、ハイブリッド車の場合には走行中においてもエンジンが停止 始動する場合があります、このような走行中におけるエンジン始動時点を基準とした時間計測、及び計測時間に基づくオイルレベルの推定を行うことも考えられる。走行中においては、車両の加/減速、カーブ走行中等のロールの発生等により、車両の前後、左右の加速度が生じ、検出精度の低下を招く虞がある。このため、ステップ S 1 0 3 のような加速度による検出除外条件の判定処理を設けることが有効である。

20

【 0 0 4 9 】

< 4 . 検出手法の別例 >

上記では、「検出除外条件」を満たす場合には、オイルレベル検出を行わない例を挙げた。以下では、検出手法の別例として、「検出除外条件」を満たすケースにおいてもオイルレベル検出を可能とする手法について説明する。

以下では一例として、油温が「検出除外条件」を満たすケースにおいてもオイルレベル検出を可能とする手法について説明する。

30

【 0 0 5 0 】

図 6 は、検出手法の別例で用いられる時間・レベル対応情報 I 2 の例を示している。

図のように時間・レベル対応情報 I 2 は、検出結果として得たい「Full」「Mid +」「Mid」「Low +」「Low」の各レベルと、エンジン始動時点からオイルレベルスイッチ 1 0 d がオンするまでの時間の情報との対応関係を、油温ごとに定義した情報とされている。このような時間・レベル対応情報 I 2 は、先の図 4 に示した時間・レベル対応情報 I 1 を油温ごとに用意した情報であるとも捉えることができる。時間・レベル対応情報 I 2 の作成にあたっては、油温ごとの各レベルと時間との対応関係を予め実験等により把握しておく。

40

図 6 では、各レベルと時間との対応関係を 2 0 ごとに定義した例を示している。この場合、時間・レベル対応情報 I 2 に定義されていない油温時のオイルレベルは、時間・レベル対応情報 I 2 に定義された情報を用いて推定してもよい。一例として、時間・レベル対応情報 I 2 に非定義の油温 = 1 5 時のオイルレベルを検出する際には、時間・レベル対応情報 I 2 に定義された油温 = 2 0 時のオイルレベルごとの時間の情報を 1 5 と 2 0 の温度差に応じてそれぞれ補正し、該補正した時間の情報を基に、計測時間に該当するオイルレベルの情報を取得する。

なお、勿論、時間・レベル対応情報 I 2 としては油温の 1 ごとに時間とレベルとの対応関係情報を用意してもよく、その場合には上記のような定義情報からの推定は不要とできる。

50

【 0 0 5 1 】

なお、上記のような時間・レベル対応情報 I 2 は、次のような情報であるとも換言できる。すなわち、エンジン始動時点からオイルレベルスイッチ 1 0 d がオンするまでの時間と油温との組み合わせに対するエンジンオイル E o のオイルレベル（油面位置）の対応関係を表した情報、である。

【 0 0 5 2 】

図 7 のフローチャートは、検出手法の別例において実行すべき具体的な処理の手順を示している。なお、図 7 において、既にこれまでで説明済みとなった処理と同様の処理については同一のステップ番号を付して説明を省略する。

この場合は、ステップ S 1 0 6 の処理は省略され、エンジン制御部 3 はステップ S 1 0 8 で時間計測を停止したことに応じて、ステップ S 2 0 1 の油温取得処理として、油温センサ 1 0 e により検出されている油温の情報を取得する処理を行う。

その上で、エンジン制御部 3 はステップ S 2 0 2 で、油温に応じて選択した時間・レベル対応情報 I 1 に基づき、計測時間に応じたオイルレベルを取得する。

【 0 0 5 3 】

この場合もエンジン制御部 3 は、オイルレベルを取得した後は、ステップ S 1 1 0 のオイルレベル記憶処理、次いでステップ S 1 1 1 の時間計測値 0 リセット処理を実行し、オイルレベル検出処理を終える。

【 0 0 5 4 】

なお、油温以外の他の「検出除外条件」要素についても、同様の処理を行うことができる。具体的には、エンジンの始動までのエンジン停止時間、エンジン始動時のエンジン回転数、加速度のそれぞれの要素についても、同様に各要素の値ごとに時間・レベル対応情報 I 1 を用意しておき、オイルレベル検出時には、該当する要素の値に合致する時間・レベル対応情報 I 1 を選択し、該選択した時間・レベル対応情報 I 1 に基づき、計測時間に応じたオイルレベルを取得すればよい。

【 0 0 5 5 】

また、エンジン始動までのエンジン停止時間、エンジン始動時のエンジン回転数、加速度、及び油温の全ての要素を考慮して、オイルレベル検出を行うこともできる。その場合には、これら各要素の値の組み合わせごとに（つまりエンジン停止時間 = $x \times$ 秒、エンジン回転数 = r rpm、加速度 = m / s^2 、油温 = の組み合わせごとに）、エンジン始動時点からオイルレベルスイッチ 1 0 d がオンするまでの時間とオイルレベルとの対応関係を把握しておき、該対応関係を定義した時間・レベル対応情報を用いて計測時間に基づくオイルレベルの推定（検出）を行えばよい。

【 0 0 5 6 】

ここで、上記の「検出手法の別例」も含めこれまでの説明では、計測時間に基づくオイルレベルの推定に用いる「時間・レベル対応情報」として、テーブル情報を用いる場合を例示したが、オイルレベルの推定は、エンジン始動時点を基準とした基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間とオイルレベルとの対応関係を表した関数に基づき行うこともできる。

このような関数としての時間・レベル対応情報を用いることで、オイルレベルの検出値は上記した「Full」～「Low」などの段階的な値ではなく、リニアな値として求めることができる。

【 0 0 5 7 】

なお、上記の「検出手法の別例」においては、このような関数としては、「検出除外条件」要素として例示したエンジン始動までのエンジン停止時間、エンジン始動時のエンジン回転数、加速度、又は油温のうち少なくとも一つの要素、換言すれば、オイルレベルスイッチ 1 0 d がオンするまでの時間とオイルレベルとの対応関係を変化させる要素のうち少なくとも一つの要素を加味した関数を用意しておく。つまり、例えば油温の要素であれば、オイルレベルスイッチ 1 0 d がオンするまでの時間と油温との組み合わせに対するエンジンオイル E o のオイルレベルの対応関係を表した関数を用意しておく。具体的には、

例えばオイルレベルスイッチ 10d がオンするまでの時間と油温とを変数としてオイルレベルが求まるように生成された関数である。

このような「検出手法の別例」で用いる関数（及び時間・レベル対応情報 I 2 として例示したようなテーブル情報）は、以下のような情報であると表現することができる。すなわち、エンジン始動時点からオイルレベルスイッチ 10d がオンするまでの時間と、エンジン始動までのエンジン停止時間、エンジン始動時のエンジン回転数、加速度、又は油温の少なくとも何れかとの組み合わせに対するエンジンオイル E o のオイルレベルの対応関係を表した情報、である。

【0058】

< 5 . 実施の形態のまとめ >

上記のように実施の形態のエンジンオイルのレベル検出装置は、エンジンオイル（E o）をエンジンとの間で循環可能に貯留するオイル貯留槽（オイルパン 101）におけるエンジンオイルの油面位置を検出するエンジンオイルのレベル検出装置であって、油面位置が所定レベル（レベル x）に達したことに応じてオンされるオイルレベルスイッチ（10d）と、エンジンが始動された時点を基準とした基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間を計測し、計測した時間に基づき油面位置を推定するオイルレベル推定部（エンジン制御部 3）とを備えている。

【0059】

これにより、エンジンオイル油面位置の多値検出にあたり複数のオイルレベルスイッチを設ける必要がない。

従って、オイル貯留槽におけるエンジンオイルの油面位置を多値検出するエンジンオイルのレベル検出装置について、コスト削減を図ることができる。

【0060】

また、実施の形態のエンジンオイルのレベル検出装置においては、オイルレベル推定部は、基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間と油面位置との対応関係を表す時間・油面位置対応情報（時間・レベル対応情報 I 1 又は I 2）に基づき油面位置を推定している。

上記のような時間と油面位置との対応関係を表す時間・油面位置対応情報を用いることで、エンジンオイル油面位置の推定を比較的簡易に行うことが可能である。具体的に、例えば時間・油面位置対応情報として前述のようなテーブル情報を用いれば、油面位置の推定にあたり計算処理を不要とすることが可能であり、また、前述した関数を用いる場合には該関数に計測時間を代入することで油面位置を簡易に推定可能である。

従って、エンジンオイルの油面位置検出に要する処理負担の軽減を図ることができる。

【0061】

さらに、実施の形態のエンジンオイルのレベル検出装置においては、オイルレベル推定部は、基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間として想定される各時間ごとに油面位置の情報が対応づけられたテーブル情報としての時間・油面位置対応情報に基づき油面位置を推定している。

これにより、エンジンオイル油面位置の推定は、上記のテーブル情報から計測時間に対応するエンジンオイルの油面位置情報を取得するのみで実現される。

従って、エンジンオイルの油面位置検出に要する処理負担の軽減を図ることができる。

【0062】

また、実施の形態のエンジンオイルのレベル検出装置においては、オイルレベル推定部は、エンジンの始動までの停止時間、始動された際のエンジンの回転数、オイル貯留槽が設けられた車両に作用している加速度、又はエンジンオイルの温度の少なくとも何れかが予め定められた想定値を逸脱しているか否かを判定し、想定値を逸脱している場合は油面位置の推定を行わないようにしている。

エンジンの始動までの停止時間、始動された際のエンジンの回転数、オイル貯留槽が設けられた車両に作用している加速度、又はエンジンオイルの温度は、基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間とエンジンオイル油面位置との対応関係を変化させ

10

20

30

40

50

る要素であり、これらの要素が想定値を逸脱している場合に油面位置の推定を行わないことで、エンジンオイル油面位置の検出精度の低下防止を図ることができる。

【 0 0 6 3 】

さらに、実施の形態のエンジンオイルのレベル検出装置においては、オイルレベル推定部は、基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間と、エンジンの始動までの停止時間、始動された際のエンジンの回転数、オイル貯留槽が設けられた車両に作用している加速度、又はエンジンオイルの温度の少なくとも何れかとの組み合わせに対する油面位置の対応関係を表した時間・油面位置対応情報に基づき、油面位置を推定している。

これにより、基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間に基づくエンジンオイル油面位置の推定が、当該基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間とエンジンオイル油面位置との対応関係を変化させる要素を加味した形で行われる。

10

従って、エンジンオイル油面位置の検出精度の向上を図ることができる。

【 0 0 6 4 】

< 6 . 変形例 >

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記で説明した具体例に限定されず、多様な変形例が考えられる。

例えば、上記では、本発明に係る処理の実行主体がエンジン制御部 3 とされた場合を例示したが、本発明に係る処理のうち少なくとも一部をエンジン制御部 3 以外の他の制御部 (E C U : Electronic Control Unit) が担うなど、処理の実行主体は上記の例に限定されない。

20

【 0 0 6 5 】

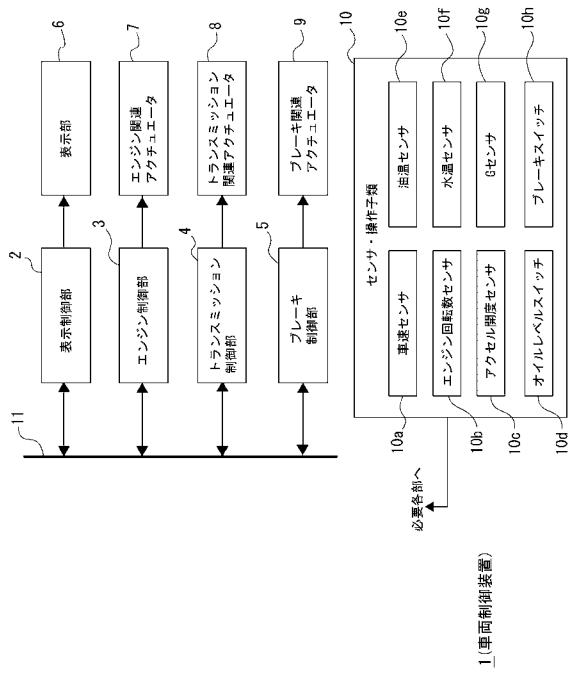
また、上記では、本発明が車両に適用された場合を例示したが、本発明はエンジンを搭載した乗用物等の物体に広く適用可能なものである。

【 符号の説明 】

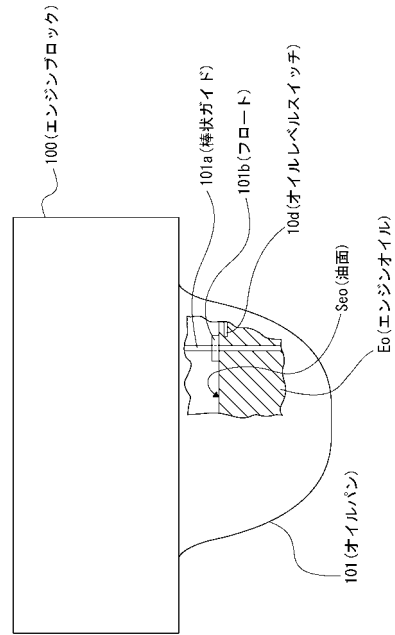
【 0 0 6 6 】

1 ... 車両制御装置、 3 ... エンジン制御部、 1 0 b ... エンジン回転数センサ、 1 0 d ... オイルレベルスイッチ、 1 0 e ... 油温センサ、 1 0 f ... 水温センサ、 1 0 1 ... オイルパン、 E o ... エンジンオイル、 S e o ... 油面

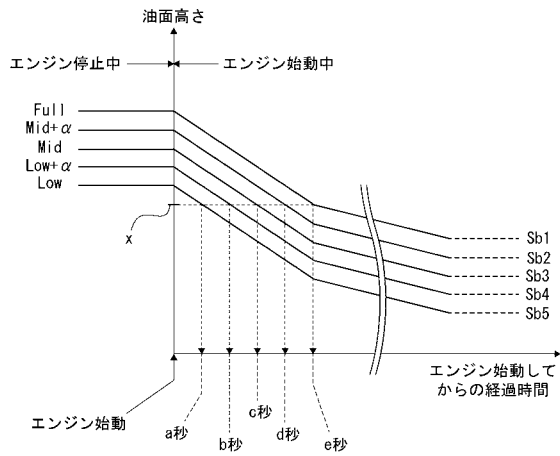
【図1】



【図2】



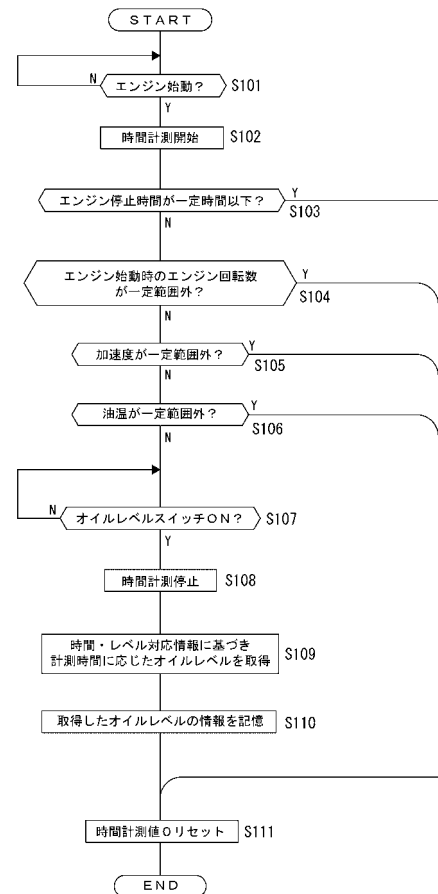
【図3】



【図4】

時間	オイルレベル
～a秒	Low
a+1～b秒	Low+α
b+1～c秒	Mid
c+1～d秒	Mid+α
d+1秒～	Full

【図5】



【 図 6 】

時間(0°C時)	オイルレベル
~f秒	Low
f+1~g秒	Low+ α
g+1~h秒	Mid
h+1~i秒	Mid+ α
i+1秒~	Full

時間(20°C時)	オイルレベル
~a秒	Low
a+1~b秒	Low+ α
b+1~c秒	Mid
c+1~d秒	Mid+ α
d+1秒~	Full

時間(40°C時)	オイルレベル
~k秒	Low
k+1~l秒	Low+ α
l+1~m秒	Mid
m+1~n秒	Mid+ α
n+1秒~	Full

...

【 図 7 】

