

(11) 特許出願公開番号

特開2009-156132

(P2009-156132A)

(43) 公開日 平成21年7月16日(2009.7.16)

| (51) Int. Cl.               | F I             | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|-----------------|-------------|
| <b>F02D 29/02 (2006.01)</b> | F02D 29/02 L    | 3G093       |
| <b>F02D 45/00 (2006.01)</b> | F02D 45/00 364M | 3G384       |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2007-334214 (P2007-334214)  
(22) 出願日 平成19年12月26日 (2007.12.26)

(71) 出願人 000237592  
富士通テン株式会社  
兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8  
号

(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 100087480  
弁理士 片山 修平

(72) 発明者 松尾 智裕  
兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8  
号 富士通テン株式会社内

(72) 発明者 石尾 雅人  
兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8  
号 富士通テン株式会社内

最終頁に続く

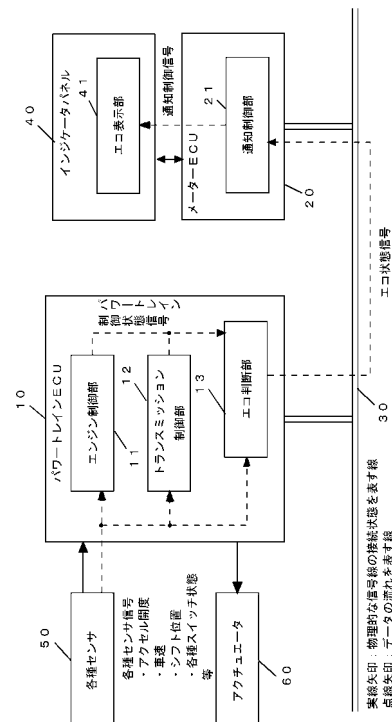
(54) 【発明の名称】 エコ運転支援装置

(57) 【要約】

【課題】 ドライバーの運転特性等によってエコ運転である旨が出力されにくい状態を抑制し得るエコ運転システムを提供することを目的とする。

【解決手段】 車両の運転状態がエコ状態であるか否かの判定を判定しきい値に基づいて判定するエコ判断部 13 と、エコ状態判定手段の判定結果に基づいて、車両の運転状態のエコ度合いを報知するように制御する通知制御部 21 と、を有し、エコ判断部 13 は、判定しきい値を、初期の判定しきい値からエコ状態であると判定されにくい判定しきい値に、徐々に変化させることを特徴とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車両の運転状態がエコ状態であるか否かの判定を判定しきい値に基づいて判定するエコ状態判定手段と、

前記エコ状態判定手段の判定結果に基づいて、車両の運転状態のエコ度合いを報知するように制御する報知制御手段と、

前記判定しきい値を、初期の判定しきい値からエコ状態であると判定されにくい判定しきい値に、徐々に変化させる判定しきい値変更手段と、を有することを特徴とするエコ運転支援装置。

**【請求項 2】**

前記初期の判定しきい値は、運転者の運転特性に基づいて設定されることを特徴とする請求項 1 記載のエコ運転支援装置。

**【請求項 3】**

前記判定しきい値変更手段は、車両の走行距離、走行時間、運転者のエコ運転に関する熟練度、の少なくとも 1 つに基づいて、判定しきい値を変化させることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のエコ運転支援装置。

**【請求項 4】**

前記運転者のエコ運転に関する熟練度は、前記エコ状態判定手段によって、エコ状態であると判定される頻度に基づいて判断することを特徴とする請求項 3 記載のエコ運転支援装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、運転者のエコ運転を支援する技術に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、環境保護の観点から運転者（以下、ドライバーという。）のエコ運転を支援するエコ運転支援装置が車両に搭載されるようになってきている。例えば、アクセルの踏み込み量やエンジンの効率、さらには走行速度や加速度などから車両が燃費のよい走行状態にあるか否かを判定し、燃費がよいと判定される場合には、LED（Light Emitting Diode）を点灯させ、エコ運転である旨をドライバーに認識させる技術が提案されている。

**【0003】**

例えば、特許文献 1～3 では、ドライバーに対しエコ運転を支援すべく、エンジンの駆動状態に基づいて、燃費マップの学習を行い、学習結果としての燃費マップに基づいてエコ運転の判断を行う技術が開示されている。また、特許文献 4 では、エコ運転でない場合（以下、非エコ運転という。）に警告を出す、その際の条件を手動で変更する技術が開示されている。さらに、特許文献 5 では、燃費率の経年変化に基づいて、燃費率を補正する技術、特許文献 6 では、ドライバーの運転特性の区分を抽出して燃費マップを変更する技術が開示されている。

**【0004】**

【特許文献 1】特開 2006 - 70704 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 46149 号公報

【特許文献 3】特開 2006 - 77665 号公報

【特許文献 4】特開 2005 - 337228 号公報

【特許文献 5】特開 2004 - 60548 号公報

【特許文献 6】特開平 5 - 189698 号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】**

## 【 0 0 0 5 】

ところで、上述した燃費マップは、予め一定に保たれており、エコ運転に対する意識や技術が低いドライバーの場合、エコ運転である旨が出力されない可能性がある。ドライバーによっては、これを煩わしく感じ、エコ運転支援装置自体の利用を抑える可能性がある。

## 【 0 0 0 6 】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、ドライバーの運転特性等によってエコ運転である旨が出力されにくい状態を抑制し得るエコ運転支援装置を提供することを目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 7 】

かかる目的を達成するために本発明は、車両の運転状態がエコ状態であるか否かの判定を判定しきい値に基づいて判定するエコ状態判定手段と、エコ状態判定手段の判定結果に基づいて、車両の運転状態のエコ度合いを報知するように制御する報知制御手段と、判定しきい値を、初期の判定しきい値からエコ状態であると判定されにくい判定しきい値に、徐々に変化させる判定しきい値変更手段と、を有することを特徴とするエコ運転支援装置である。

この構成によれば、初期の判定しきい値がエコ状態であると判定されにくい判定しきい値に、徐々に変化する。

## 【 0 0 0 8 】

上記エコ運転支援装置において、初期の判定しきい値は、運転者の運転特性に基づいて設定されることを特徴とする。

## 【 0 0 0 9 】

上記エコ運転支援装置において、判定しきい値変更手段は、車両の走行距離、走行時間、運転者のエコ運転に関する熟練度、の少なくとも1つに基づいて、判定しきい値を変化させることを特徴とする。

## 【 0 0 1 0 】

上記エコ運転支援装置において、運転者のエコ運転に関する熟練度は、エコ状態判定手段によって、エコ状態であると判定される頻度に基づいて判断することを特徴とする。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 1 】

本発明によれば、エコ運転に関するドライバーの熟練度等によってエコ運転である旨が出力されにくい状態を抑制することができる。また、学習結果に基づいて設定されたエコ運転の判定しきい値が、車両の走行距離や走行時間等に応じてエコ状態であると判定されにくい判定しきい値に近づき、ドライバーのエコ運転に対する熟練度や意識が上がるにつれて、エコ運転に望ましい判定しきい値が設定される。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 2 】

## ( 第 1 実施形態 )

以下、本発明の第1実施形態について、図面を参照して具体的に説明する。なお、本明細書におけるエコの定義として、エコノミーとエコロジーの両方、又は、いずれか一方の意味を持つものとする。

エコノミーとは、燃料の消費を抑えて燃料を節約（省燃費）することを意味する。また、エコロジーとは、化石燃料の消費を抑えたり、又、化石燃料の燃焼などによって生じる有害物質や二酸化炭素の発生、排出を抑えたりすることを意味する。

図1は本発明の実施形態に係るエコ運転支援システムの構成図、図2はパワートレイン ECU 10 やメーター ECU 20 のハードウェア構成を示す機能ブロック図である。

## 【 0 0 1 3 】

エコ運転支援システムは、図1に示すように、パワートレイン ECU 10 、メーター ECU 20 等から構成される。これらの各 ECU ( electronic control unit : 電子制御ユ

10

20

30

40

50

ニット) 10, 20は、車載LAN等のネットワーク30で互いに接続されており、例えば、CAN(Controller Area Network)等のプロトコルが使用される。尚、本実施形態では、パワートレインECU10及びメーターECU20にエコ運転支援装置としての機能を持たせている。

#### 【0014】

パワートレインECU10は、エンジンの制御を行うエンジン制御部11、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部12等を備え、各種センサ50から吸入空気量や空燃比等の測定データを取得し、これらの測定データに基づいて燃料噴射量、点火時期、変速タイミング等の制御指令値の演算を行い、この演算結果に基づいてインジェクタや点火コイル等のアクチュエータ60を制御する。

10

#### 【0015】

また、パワートレインECU10は、本発明のエコ状態判定手段及び判定しきい値変更手段としてのエコ判断部13を備え、エコ判断部13は、車両の運転状態がエコ運転であるか否かを判断する。尚、エコ運転とは、例えば、燃費のよい運転であることを意味する。エコ運転であるか否かは、測定データ等から算出された算出値と所定の判定しきい値とを比較することによって判断される。したがって、当該判定しきい値がエコ運転であるか否かを判断する判断基準となる。エコ判断部13の動作の詳細については後述する。

#### 【0016】

メーターECU20は、本発明の報知制御手段としての通知制御部21を備え、通知制御部21は、車両に搭載されるインジケータパネル40内の各種インジケータランプやエコ表示部41を制御する。エコ表示部41は、エコ運転の度合いを示す棒グラフ(以下、エコバーという。)、エコ運転である場合に点灯するランプ(以下、エコランプという。)等により構成される。

20

#### 【0017】

尚、上述した各ECU10, 20は、いわゆるコンピュータ、すなわち、図2に示すように、CPU等の処理装置10a、SRAM(Static Random Access Memory)、DRAM(Dynamic RAM)やSDRAM(Synchronous DRAM)、NVRAM(Non Volatile RAM)等のRAM10b、フラッシュメモリ等のROM(Read Only Memory)10c、お互いの通信における入出力を制御するI/F10dがバス10eにより接続されたハードウェア構成により実現される。

30

#### 【0018】

したがって、CPU10aがROM10c等に格納された所要のプログラムを読み込み、当該プログラムに従った演算を行うことにより、各ECU10, 20内の各機能が実現される。尚、このようなプログラムとしては後述するフローチャートに応じたプログラムとすることができる。

#### 【0019】

続いて、エコ運転支援システムの動作について説明する。

まず、パワートレインECU10内のエコ判断部13の処理手順について図3から図7を参照して説明する。

図3はエコ判断部13の処理手順の一例を示すフローチャート、図4は車速からアクセル開度の判定しきい値を算出する燃費マップの一例を示す図、図5はガード処理を説明するためのグラフ、図6はガード処理後のエコ運転状態量を示すグラフ、図7はなまし処理後のエコ運転状態量を示すグラフである。

40

#### 【0020】

エコ判断部13は、図3に示すように、各種センサ50から各種測定データが入力されると、まず、入力された測定データが正常であるか否かを判定する(ステップS1)。この判定処理は、例えば、所定の時間内において同一測定データが継続して入力されたかによって行われ、同一測定データが継続して入力された場合には、測定データが正常でないと判定する。この場合、各種センサ50に固着異常等が発生したと判断できる。

#### 【0021】

50

エコ判断部 13 は、測定データが正常であると判定した場合には、次いで、省燃費アドバイスの提供をしてもよいか否か、すなわち、車両状態のエコ運転の表示、例えば、エコバーによる表示やエコランプによる表示をドライバーに提供できる状態にあるか否かを判定する（ステップ S2）。この判定処理は、例えば、シフトレバーがバックやパーキングの位置にあったり、エコ運転支援システムのパワースイッチをオンとする信号が入力されていたりするか否かによって行われ、このような場合には、エコ運転の表示が可能でない状態と判定する。逆にシフトレバーがドライブレンジの位置にある場合には、エコ運転の表示が可能な状態であると判定する。

#### 【0022】

エコ判断部 13 は、さらに、エコ運転の表示が可能であると判定した場合には、次いで、エコ運転を判断するための判定しきい値を算出する（ステップ S3）。判定しきい値の算出は、例えば、図 4 に示す燃費マップを参照して行われる。当該燃費マップには、車速と、その車速の時にエコ運転であるか否かを判断するためのアクセル開度の判定しきい値との関係が記録されている。当該燃費マップ上の曲線 a は、エコ領域と非エコ領域とを分ける境界線であって、境界線上の値がその車速における判定しきい値を示す。エコ判断部 13 は、このような燃費マップを保持しており、各種センサ 50 で測定された車速からアクセル開度の判定しきい値を算出する。

#### 【0023】

エコ判断部 13 は、次いで、ステップ S3 の処理で算出された判定しきい値と、各種センサ 50 の測定データ等から求めた現在のアクセル開度と、からエコ運転状態量を算出するとともに、その算出値からエコランプの表示態様、例えば点灯又は消灯、点滅等を決定する（ステップ S4）。このエコ運転状態量は、

$$\text{エコ運転状態量} = ( (\text{現在のアクセル開度}) / \text{判定しきい値} ) \times 100$$

により算出できる。また、エコランプの点灯等については、例えば、エコ運転状態量が 100% 以下であれば、エコ運転状態であると判定し、エコランプを点灯する決定をし、逆に、エコ運転状態量が 100% より大きければ、非エコ運転状態であると判定し、エコランプを消灯する決定をする。

#### 【0024】

エコ判断部 13 は、次いで、ガード処理を実施する（ステップ S5）。ガード処理とは、エコランプの表示と、エコバーの表示とにずれが生じないようにするための処理である。

#### 【0025】

ここで、ガード処理について図 5 及び図 6 を参照して簡単に説明する。

エコ判断部 13 は、図 5 に示すように、判定しきい値に所定値を加算してガード用しきい値を算出する。エコ運転状態量が上昇しているときには、エコ運転状態量がガード用しきい値を超えてからの所定時間をガード時間とする。また、エコ運転状態量が低下しているときには、エコ運転状態量が上限しきい値を下回ってからの所定時間をガード時間とする。

#### 【0026】

このガード時間内では、エコ運転状態量に変動が生じないようにエコ運転状態量を変更する。すなわち、ガード時間の間はエコ運転状態量を 100% 維持する。これにより、図 6 に示すようなガード処理後のエコ運転状態量を得ることができる。

#### 【0027】

エコ判断部 13 は、次いで、なまし処理を実施する（ステップ S6）。エコ運転状態量がノイズ等によって一時的に変化したり、エコ運転状態量が急激に変化したりするのを抑制するために、以下に示す式に従ってなまし処理を実施する。

$$P(n) = (1 - D) P(n - 1) + D \times P$$

なお、P はエコ運転状態量を表し、P(n) はエコ運転状態量のなまし処理された今回

10

20

30

40

50

の値、 $P(n-1)$  はエコ運転状態量の前回の値である。また、 $D$  はなまし定数である。

この他に、各種センサ 2 から測定データを入力するごとに生成されるエコ運転状態量を所定回分加算して平均を求めた移動平均や、レートリミット、出力値フィルタ（ローパスフィルタ）処理のような処理を行ってもよい。

【0028】

エコ判断部 13 は、次いで、なまし処理を施したエコ運転状態量と、エコランプの表示状態との不整合を取り除く処理を行う（ステップ S7）。すなわち、図 7 に示すように、なまし処理後のエコ運転状態量が 100% となるタイミングに合わせて、エコランプの点灯と消灯とを切替える。

【0029】

エコ判断部 13 は、次いで、車両が現在停車状態にあるか否かを判定する（ステップ S8）。当該処理は、各種センサ 50 から入力された車速に基づいて、車両が停車状態にあるか否かによって行われる。例えば、車速が 2 km/h を下回った場合には、車両が停車状態にあると判定し、車速が 4 km/h を上回った場合には、車両が走行状態にあると判定する。また、車速が 2 km/h と 4 km/h との間にある場合には、停車判定をただちに行わずに、その後、車速の変化があるまで待機する。

【0030】

エコ判断部 13 は、ここで、車両が停止状態でないと判定した場合、例えば走行状態であると判定した場合には、算出したエコ運転状態量と、エコランプの表示状態を示す情報とをエコ状態信号としてメーター ECU 20 に通知し（ステップ S9）、処理を終了する。

【0031】

尚、上述したステップ S1 の処理において、エコ判断部 13 が、入力された測定データが正常でないと判定した場合には、各種センサ 50 のフェール時のエコ運転状態量として 0% を算出する（ステップ S10）。また、ステップ S2 の処理において、エコ判断部 13 が、エコ運転表示が可能な状態ではないと判定した場合には、除外時のエコ運転状態量として 0% を算出する（ステップ S11）。さらに、ステップ 8 の処理において、車両が停止状態であると判定した場合には、車両停止時のエコ運転状態量として 0% を算出する（ステップ S12）。

【0032】

次に、メーター ECU 20 内の通知制御部 21 の処理手順について図 8 及び図 9 を参照して説明する。

図 8 は通知制御部 21 の処理手順の一例を示すフローチャート、図 9 はエコ表示部 41 の表示例である。

【0033】

通知制御部 21 は、図 8 に示すように、パワートレイン ECU 10 からエコ状態信号を受信するまで待機状態を続け（ステップ S21）、エコ状態信号を受信したと判定した場合には、当該エコ状態信号に基づき、インジケータパネル 40 のエコ表示部 41 の表示を制御する（ステップ S22）。エコ表示部 41 の表示の制御には、例えば、エコランプの点灯やエコバーの表示等がある。

【0034】

このように、エコ運転支援システムは、パワートレイン ECU 10 及びメーター ECU 20 の各機能により、インジケータパネル 40 にエコ運転状態量をエコバーとして表示し、また、エコランプを点灯等する。

【0035】

例えば、図 9 (a) に示すように、エコ運転である場合には、0% から 100% の間のエコ運転領域 41a にエコバーが表示され、エコバーが 100% に達するまでは操作余量として示される。この場合には、エコランプ 41d が点灯する。

【0036】

一方、同図 (b) に示すように、非エコ運転である場合には、100% を超える非エコ

10

20

30

40

50

運転領域 4 1 b にまでエコバーが表示され、100%超過分は操作逸脱量として示される。この場合には、エコランプ 4 1 d が消灯する。

【0037】

この基準となる100%はエコ運転領域の判定しきい値を示している。これにより、ドライバーはエコ運転を視覚により認識することができる。尚、エコバーが上限しきい値100%からプラスマイナス5%未満の範囲にある場合に、エコランプ 4 1 d を点滅させるようにしてもよい。これにより、ドライバーに対しエコ運転に対する注意喚起となる。

【0038】

次に、上述したステップ S 3 の処理における判定しきい値の算出形態について図 1 0 から図 1 2 等を参照して説明する。

図 1 0 は判定しきい値算出処理の一例を示すフローチャート、図 1 1 は各速度域における加速度分布図、図 1 2 は各速度域に含まれる加速度を示す表である。

【0039】

エコ判断部 1 3 は、図 1 0 に示すように、まず、入力情報を受け付ける（ステップ S 3 1）。入力情報の受付は、例えば、エコ運転支援システムに対するスイッチを入れること等によって行われる。これにより、以後の走行状態等が燃費の学習用として記憶されていく。

【0040】

エコ判断部 1 3 は、次いで、速度域判定を行う（ステップ S 3 2）。速度域判定とは、所定の速度域（例えば120 km/h）を分割して走行中にある車両の車速が現在何 km/h の領域にあるか否かを判定する。そして、分割によって生成された各速度域における加速度を抽出していき（ステップ S 3 3）、速度域別の加速度を記憶していく（ステップ S 3 4）。尚、速度域の分割は5分割、10分割等、任意に設定できる。

【0041】

上述したステップ S 3 2 ~ S 3 4 の処理について図 1 1 及び図 1 2 を参照して具体的に説明する。図 1 1 に示す加速度分布図は、X 軸方向を車両の速度（km/h）、Y 軸方向を車両の加速度（ $\text{km/h}^2$ ）として表した図である。例えば、0 ~ 23 km/h の領域においては、同図に示すように、11  $\text{km/h}^2$ 、12  $\text{km/h}^2$ 、14  $\text{km/h}^2$ 、16  $\text{km/h}^2$  の加速度が分布している。したがって、図 1 2 に示すように、0 ~ 23 km/h の領域においては、これらの加速度が記憶されていく。尚、他の速度域についても同様の手法により加速度が記憶されていく。

【0042】

エコ判断部 1 3 は、次いで、分析期間判定を行う（ステップ S 3 5）。分析期間判定は、例えば、エコ運転支援システムのスイッチが入ってから所定の時間（例えば5時間）を経過しているか否かによって行われる。ここで、エコ判断部 1 3 は、まだ所定の時間を経過していないと判断した場合には、ドライバーの運転特性を分析中であるとして、上述したステップ S 3 2 ~ S 3 4 の処理を繰り返し、各速度域における加速度を記憶していく。

【0043】

一方、エコ判断部 1 3 は、所定の時間が経過した場合には、分析期間が経過したと判断し、分析を止め、各速度域における加速度に対し平均化処理を行う（ステップ S 3 6）。平均化処理は、相加平均、相乗平均や調和平均等、種々の数学的・統計的手法を用いることができるが、処理の複雑さを回避するためにも相加平均であることが望ましい。必要に応じて、その加速度を記録した際の速度を重み付けに用いてもよい。また、平均化処理を行う際、平均値を求める際の各対象値のうち、最大値と最小値を除去してから処理を行うようにしてもよい。

【0044】

エコ判断部 1 3 は、次いで、補間処理を行う（ステップ S 3 7）。補間処理は、ステップ S 3 5 の処理において平均化された加速度間を補間するための処理である。

【0045】

この補間処理について図 1 3 を参照して具体的に説明する。図 1 3 は補間処理の一例を

10

20

30

40

50

示すグラフである。同図に示すグラフは、X軸方向を車両の速度、Y軸方向を車両の加速度として表したグラフである。各速度域における加速度は、その速度域の平均値における加速度の平均値を示している。補間処理は、例えば、各平均速度における平均加速度を直線（線分）で結ぶことによって行われる。これにより、各速度間の加速度についてもエコ運転／非エコ運転の判断が可能となる。尚、図14は図13に示すグラフをスプライン補間したグラフである。このように、スプライン補間を施すことにより、グラフは滑らかとなり、エコ運転／非エコ運転の唐突な判断が抑制される。尚、補間手法は既知の数学的手法を使用できる。

#### 【0046】

エコ判断部13は、次いで、ステップS37の処理によって生成されたグラフに基づき、燃費マップを生成する（ステップS38）。燃費マップの生成は、要求トルクマップ等を用い、上述したグラフをアクセル開度や車両パワーに変換して行われる。このように生成された燃費マップは、例えば図4に示したような燃費マップとなる。そして、このステップで生成された燃費マップは、ドライバーの熟練度等の運転特性が反映された初期の燃費マップとなる。以下の説明において、当該燃費マップを調教用燃費マップという。

#### 【0047】

エコ判断部13は、次いで、自身が保持する正規の燃費マップ（デフォルト燃費マップという。）に基づいて、デフォルト燃費マップと、調教用燃費マップとの乖離量を算出する（ステップS39）。尚、デフォルト燃費マップは、製造者が製品の出荷時に提供する、エコ運転を判断するための最適な燃費マップである。

#### 【0048】

エコ判断部13は、次いで、上述した乖離量を所定の分割割合（例えば5分割）により分割し、分割結果を調教用燃費マップの更新ステップとして設定する（ステップS40）。この更新ステップは、調教用燃費マップをデフォルト燃費マップに近づける際の刻みとなるパラメーターである。このように、ステップS31からS40の処理によって、ドライバーの運転特性が判断され、その判断に応じた調教用燃費マップが設定され、また、調教用燃費マップを正規の燃費マップに近づけるための刻みとなる更新ステップが設定される。

#### 【0049】

エコ判断部13は、調教用燃費マップや更新ステップが設定されると、走行中に更新タイミングに到達したか否かを判断する（ステップS41）。この更新タイミングは、例えば、車両の走行距離、走行時間、ドライバーのエコ運転に関する熟練度等によって判断される。

#### 【0050】

例えば走行距離や走行時間によって更新タイミングを判断する場合には、上述した調教用燃費マップ等の設定がされてから走行した距離や時間を計測し、所定の距離や時間を越えたと判断した場合に、調教用燃費マップを更新ステップに基づいてデフォルト燃費マップに向けて変更していく。

#### 【0051】

また、エコ運転率によって更新タイミングを判断する場合には、車両が走行している際に、調教用燃費マップ等の設定がされてからの走行時間のうち、エコ運転となった時間を計測していき、その割合が所定の割合（例えば70%）を越えたと判断した場合に、調教用マップを更新ステップに基づいてデフォルトマップに近づけるようにする。エコ運転率による更新タイミングの判断は、走行距離によって行ってもよい。

#### 【0052】

さらに、ドライバーの熟練度等の運転特性によって更新タイミングを判断する場合には、ドライバーを初心者、中級者、上級者等に分け、ドライバーが初心者から中級者に変更された場合に、調教用燃費マップを更新ステップに基づいてデフォルト燃費マップに近づけるようにする。尚、ドライバーの運転特性を評価する場合には、特許文献6に記載の評価手段等を用いてもよい。エコ運転に関する熟練度は、エコ状態であると判定される頻度

10

20

30

40

50



に基づいて判断するようにしてもよい。

【0053】

このように、エコ運転の意識や技術等が低いドライバーであっても、走行当初のうちは、ドライバーの運転特性に応じた調教用燃費マップがエコ運転支援システムに設定される。したがって、例えば、エコ運転である旨が出力されない状態からエコ運転である旨となし旨とが交互に出力されたり、エコ運転である旨の頻度が上がったたりする可能性がある。これにより、ドライバーは、自身の運転がエコ運転であると認識でき、前者の煩わしさから解放され易くなる。

【0054】

また、このような状態において、エコ運転の意識や技術等が上がると、エコ運転である旨が出力され続けるようになる。エコ運転支援システムは、ドライバーのエコ運転の意識や熟練度等が上がったと判断した場合には、図16に示すように、判定用しきい値aを更新ステップに基づいて段階的にデフォルト燃費マップ(判定しきい値)bに向けて徐々に変更していく。図15に示すように、一度に近づける場合に比べて、ドライバーのエコ運転の度合いを細かく設定できる。最終的に、調教用燃費マップaをデフォルト燃費マップbに重ねてもよい。これにより、走行当初のエコ運転より厳しいエコ運転の判断がなされ、ドライバーは、エコ運転をさらに行おうとする意識が働く可能性が高い。

【0055】

尚、上述した第1実施形態では、エコ判断部13をパワートレインECU10内に構成したが、図17に示すように、メーターECU20に構成するようにしてもよい。ドライバーのエコ運転の技術をレベル別に車室内の表示装置などに表示させたり、音声により出力させたりするようにしてもよい。

【0056】

また、ナビゲーション装置(いわゆるカーナビ)の制御を行うナビ用のECUに、上述したエコ判断部13の機能を設け、ナビゲーション装置のディスプレイ上に上述したエコバー表示を表示させることもできる。エコ判断部13をドライブレコーダー用のECUに設けるようにしてもよい。

【0057】

(第2実施形態)

上述した第1実施形態は、エンジンのみを搭載した車両にエコ運転支援情報を表示させるシステム構成について説明した。本実施形態は、エンジンとモータとを搭載したハイブリッド車両(以下、ハイブリッドをHVと略記する)に搭載されるエコ運転支援システムについて説明する。

【0058】

図18には、上述したエコ判断部13と同様の構成となるエコ判断部72を、HV-ECU70に設けたエコ運転支援システムの構成を示す。

HV-ECU70は、不図示のバッテリーECU、エンジンECUや、モータ・ジェネレータECU80等を相互に管理制御して、ハイブリッド車両が最も効率よく運行できるようにハイブリッドシステムの全体を制御する。

【0059】

HV-ECU70には、図18に示すようにHV制御部71と、エコ判断部72とが設けられている。

HV制御部71は、各種センサ50によって測定されたセンサ信号や、他のECUからの信号を入力して、ハイブリッドシステムを制御する制御信号を生成する。また、HV制御部71は、エコ判断部72にHVシステムの状態を示すHV状態信号を出力する。このHV状態信号には、車両パワー、車両の限界出力パワー、バッテリーの充電許可電力などが含まれる。

【0060】

エコ判断部72は、HV制御部71から出力されるHV状態信号と、各種センサ50から出力されるセンサ信号とを入力して、エコ運転の状態を表すエコ運転状態量を算出する

10

20

30

40

50

。

## 【0061】

ここで、エコ判断部72で生成されるエコ運転状態量について説明する。

本実施形態で生成されるエコ運転状態量は、車両パワーに基づいて算出される。車両パワーは、電力量や仕事率と表現され、エンジンのトルクとエンジン回転数との積と、モータのトルクとモータの回転数との積との和で求めることができる。

ハイブリッド車両においては、電力で駆動されるモータと、エンジンとが設けられているので、モータとエンジンの双方で発生するエネルギーを1つの基準で表すために車両パワーを用いている。

## 【0062】

10

エコ判断部72は、各種センサ50から車速を取得すると共に、HV制御部71から車両の現在の車両パワーを取得する。次に、図19に示す燃費マップを参照して、現在の車速でエコ運転状態と判定できる車両パワーの判定しきい値aを算出する。

## 【0063】

燃費マップには、車速と、エコ運転状態であると判定できる車両パワーの上限値（判定しきい値）が示されている。図19に示す燃費マップを参照して車両パワーの判定しきい値を求めると、エコ判断部72は、以下の式に従ってHV制御部71から取得した現在の車両パワーを判定しきい値で除算し、除算した値に100を積算して、エコ運転状態量を算出する。

エコ運転状態量 = ( ( 現在の車両パワー / 判定しきい値 ) × 100 ) ( % )

20

## 【0064】

図20には、インジケータパネル40のエコ表示部41に表示される表示例を示す。

本実施形態では、図20に示すように車両が回生運転状態にあると判定できる回生運転領域41cと、HVエコゾーン41eの表示とをさらに追加表示している。

## 【0065】

図20に示す回生運転領域41cは、ハイブリッド車両用に用意された領域であり、回生ブレーキの操作によって車両の運転状態が回生状態にあることを示している。

また、HVエコゾーン41eは、エコ運転状態量がHVエコゾーン41e内にあれば、車両がモータだけで駆動されていることを示している。

## 【0066】

30

本実施形態においても、車両のエコ運転度合いを示すエコ運転状態量が判るので、エコ運転のための操作の指針を提供することができる。すなわち、エコ運転をするために、どの程度運転操作を改善すればよいのか、又はエコ運転状態にいるために、あとの程度アクセルを踏み込んでもよいのかを示すことができる。

## 【0067】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明に係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。例えば、本発明のプログラムを通信手段により提供することはもちろん、CD-ROM等の記録媒体に格納して提供することも可能である。

## 【0068】

40

例えば、エンジンのみを搭載した車両、ハイブリッド車両ともにエコ表示部13にエコランプ41dは設けても、設けなくてもよい。

また、エンジンのみを搭載した車両、ハイブリッド車両ともに非エコ運転領域41bの表示をエコバー表示ではなく、LED等のオン/オフ点灯制御で表示させてもよい（図21(a)参照）。エコ運転状態量が100%を超えると、非エコ運転領域41bをオン（点灯）させる。

## 【0069】

また、ハイブリッド車両のエコ表示部31において、回生運転領域41cの表示をエコバー表示にしてもよいし、LEDのオン/オフ点灯制御を行ってもよい。

また、図21(b)に示す例は、ハイブリッド車両用のエコバー表示であるが、回生運

50

転領域 4 1 c の他に、回生ブレーキ以外の電力の回収ができないブレーキが作動された領域 4 1 f とを表示させてもよい。

【 0 0 7 0 】

また、ハイブリッド車両のエコ表示部 7 2 において、エコ運転状態量が 0 % 以上の領域を、HVエコゾーン 4 1 d の領域と、それ以外の領域とに分割してもよいし、HVエコゾーン 4 1 d を設けない構成であってもよい。

【 0 0 7 1 】

また、エンジンのみを搭載した車両とハイブリッド車両とのエコ表示部 1 3 , 7 2 において、エコバー表示ではなく、図 2 1 ( c ) に示すスピードメータのような円表示を採用してもよい。

【 0 0 7 2 】

また、上述した実施形態では、車速等に基づいて車両のエコ運転状態量を求めて、リアルタイムにこれを表示しているが、例えば、エコ判断部で求めた車速とエコ運転状態量を記録媒体等に記録しておき、降車後にコンピュータ装置に記録媒体の記録内容を読み込んで、エコ運転状態量の経時的な変化を表示させるようにしてもよい。

【 0 0 7 3 】

また、図 1 , 1 7 , 1 8 に示したようにエコ判断部 1 3 , 7 2 から表示制御を行う車載 ECU (メーター ECU、ナビ ECU 等) を介してエコ表示を行うように構成してもよいし、エコ判断部 1 3 , 7 2 で直接、エコ表示部 4 1 の表示制御を行うようにしてもよい。

【 0 0 7 4 】

また、上述した実施形態では、調教用燃費マップを生成し、走行距離等が所定の条件に到達した場合に、決定された更新ステップに基づいて調教用マップを切り替えていくようにしたが、更新ステップに応じたすべての調教用マップを更新ステップ決定後に生成しておき、走行距離等が所定の条件に到達した場合に、調教用燃費マップを切り替えるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 5 】

【図 1】エコ運転システムの構成図である。

【図 2】ECU のハードウェア構成を示す機能ブロック図である。

【図 3】エコ判断部の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 4】燃費マップを示す図である。

【図 5】ガード処理を説明するためのグラフである。

【図 6】ガード処理後のエコ運転状態量を示すグラフである。

【図 7】なまし処理後のエコ運転状態量を示すグラフである。

【図 8】通知制御部の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 9】エコ表示部の表示例である。

【図 10】判定しきい値算出処理の一例を示すフローチャートである。

【図 11】各速度域における加速度分布図である。

【図 12】各速度域に含まれる加速度を示す表である。

【図 13】補間処理の一例を示すグラフである。

【図 14】補間処理の他の一例を示すグラフである。

【図 15】調教用燃費マップがデフォルト燃費マップに近づく様子を説明するための図である。

【図 16】調教用燃費マップがデフォルト燃費マップに段階的に近づく様子を説明するための図である。

【図 17】エコ運転システムの他の構成図である。

【図 18】ハイブリッド車両に適用したときのエコ運転支援システムの構成を示す図である。

【図 19】車速から車両パワーの判定しきい値を算出する燃費マップの一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 20】ハイブリッド車両でのエコバー表示の一例を示す図である。

【図 21】エコバー表示の他の例を示す図である。

【符号の説明】

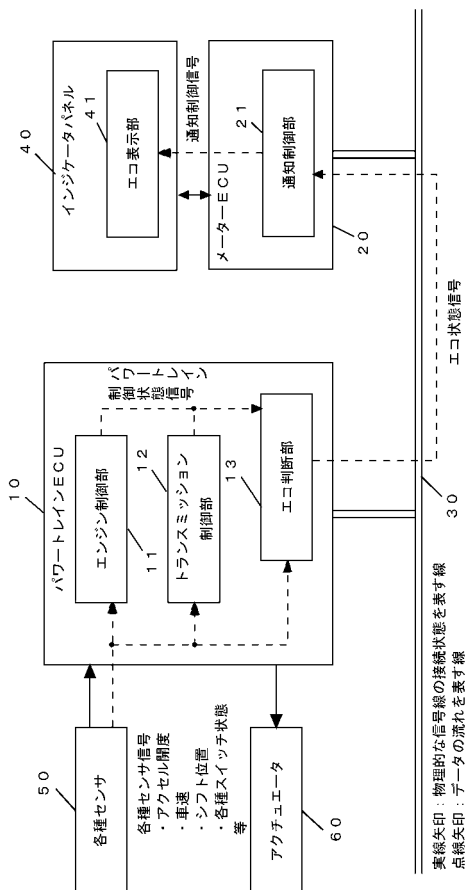
【0076】

- 10    パワートレイン ECU
- 11    エンジン制御部
- 12    トランスミッション制御部
- 13    エコ判断部
- 20    メーター ECU
- 21    通知制御部
- 30    ネットワーク
- 40    インジケータパネル
- 41    エコ表示部
- 41a   エコ運転領域
- 41b   非エコ運転領域
- 41c   回生運転領域
- 41d   エコランプ
- 41e   HVエコゾーン
- 50    センサ
- 60    アクチュエータ
- 70    HV-ECU
- 71    HV制御部
- 72    エコ判断部
- 80    モータ・ジェネレータ ECU

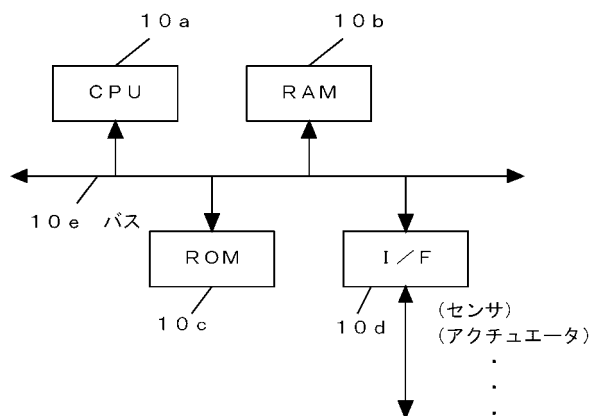
10

20

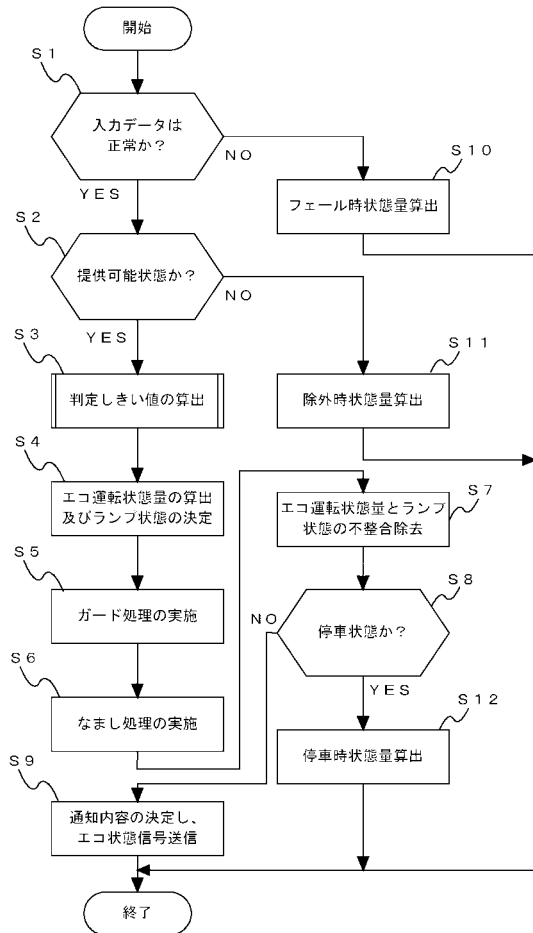
【図 1】



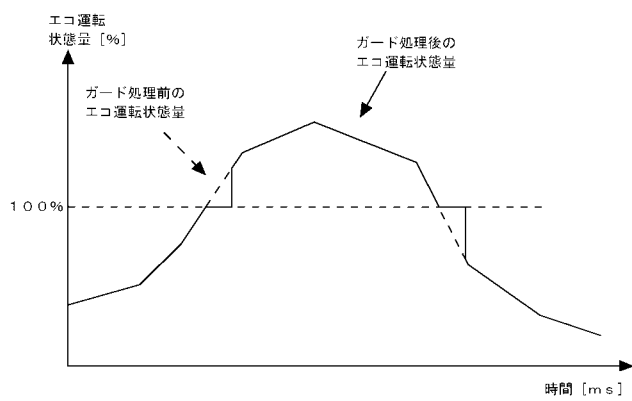
【図 2】



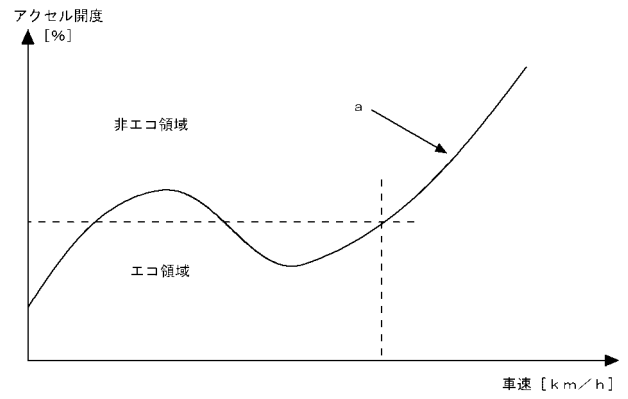
【図 3】



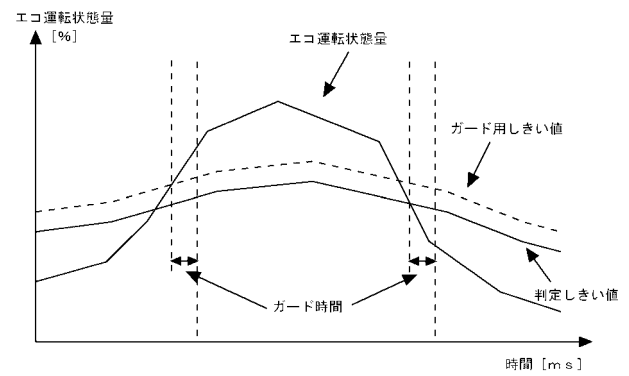
【図 6】



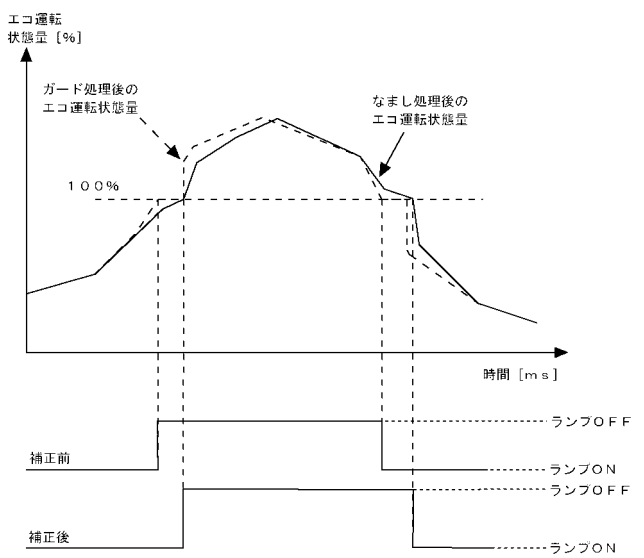
【図 4】



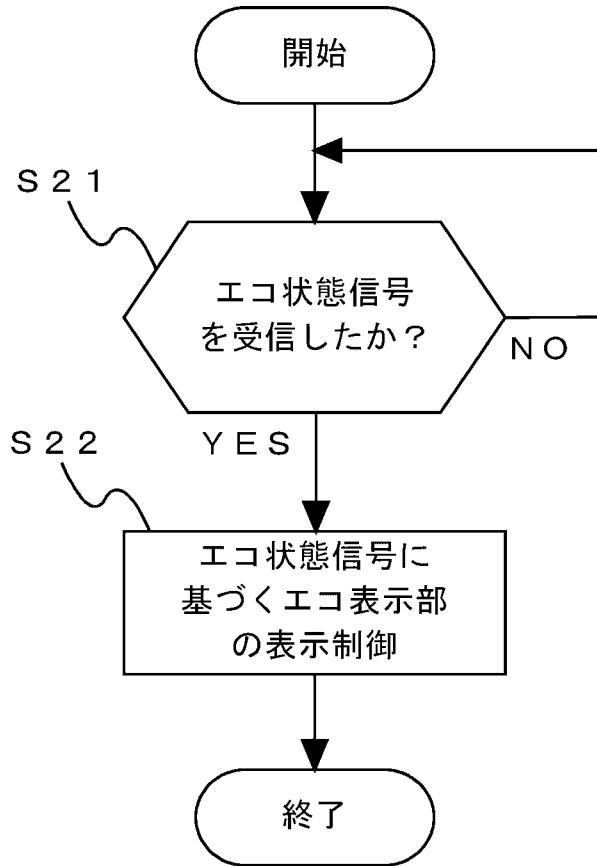
【図 5】



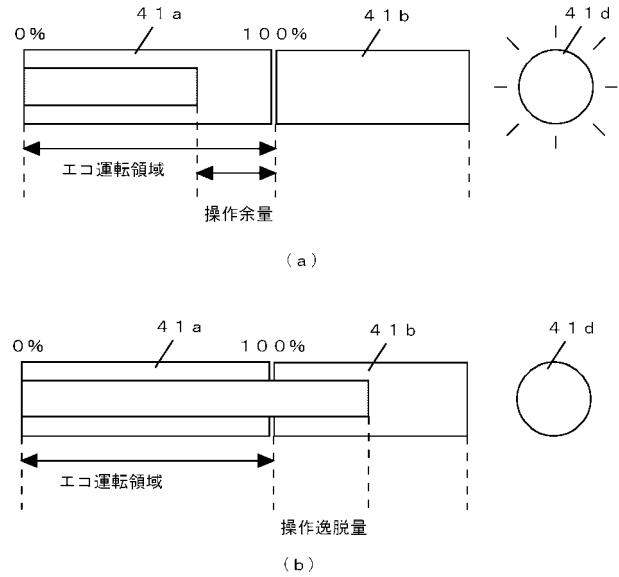
【図 7】



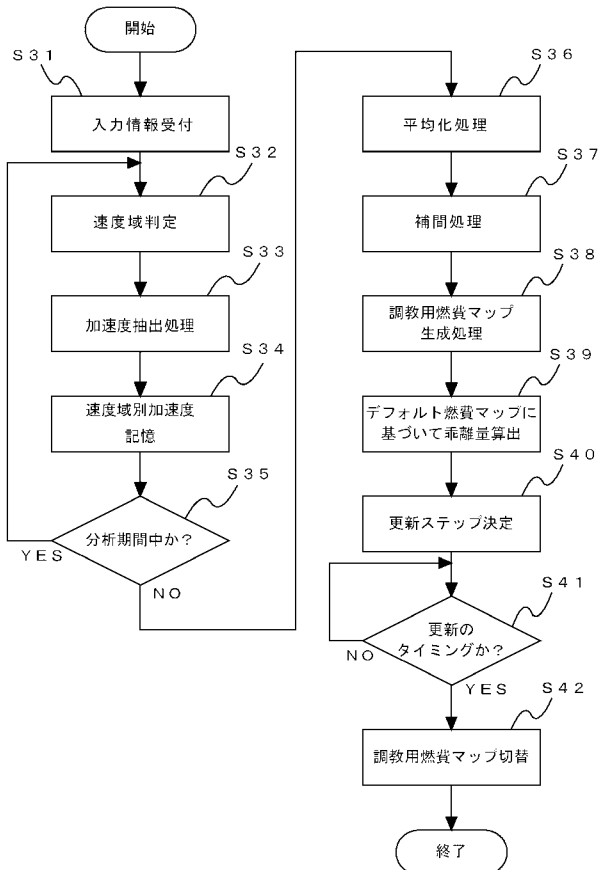
【図 8】



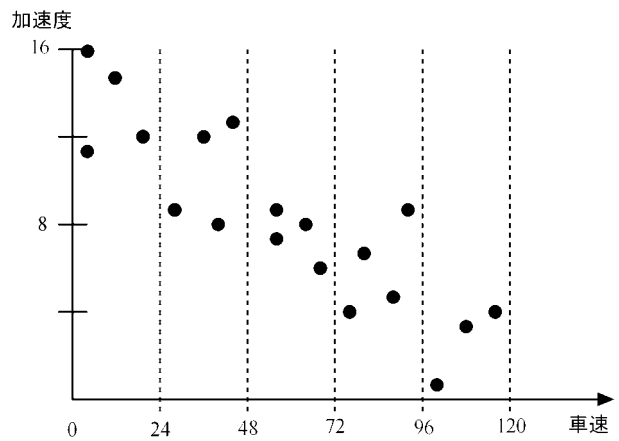
【図 9】



【図 10】



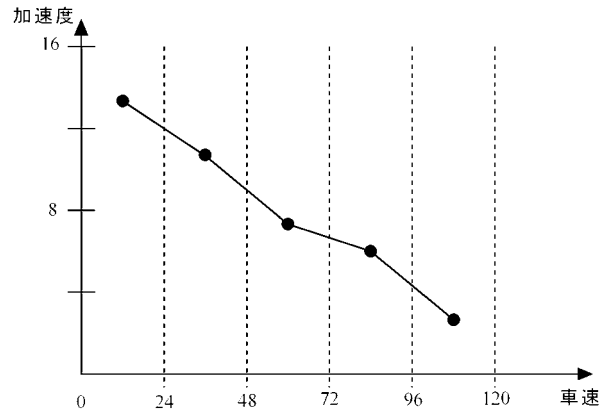
【図 11】



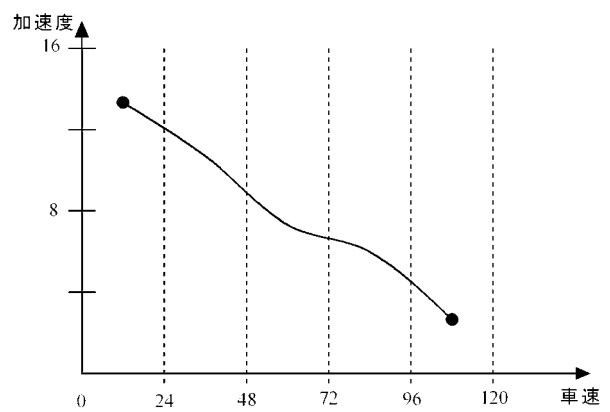
【図 1 2】

| 速度域 (km/h) | 抽出加速度 (km/h <sup>2</sup> ) |
|------------|----------------------------|
| 0 - 23     | 11, 12, 14, 16             |
| 24 - 47    | 8, 9, 12, 13               |
| 48 - 71    | 6, 7, 8, 9                 |
| 72 - 95    | 4, 5, 6, 9                 |
| 96 - 120   | 1, 3, 4                    |

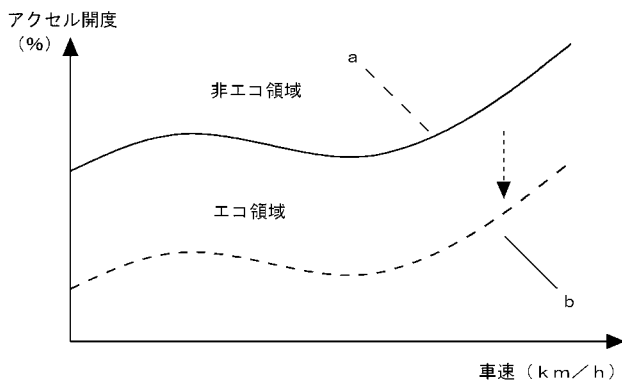
【図 1 3】



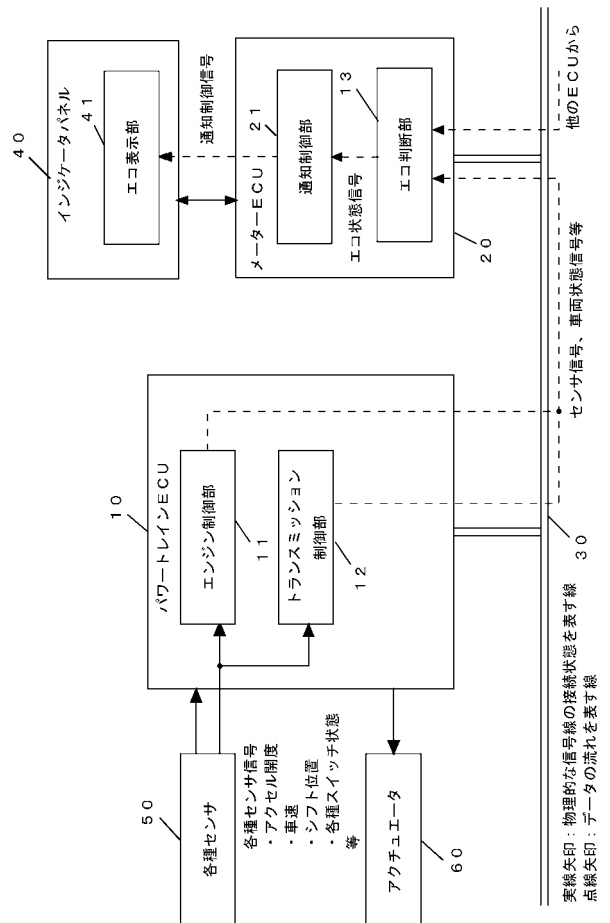
【図 1 4】



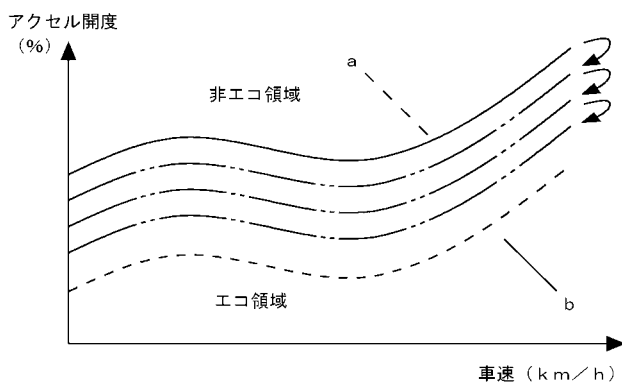
【図 1 5】



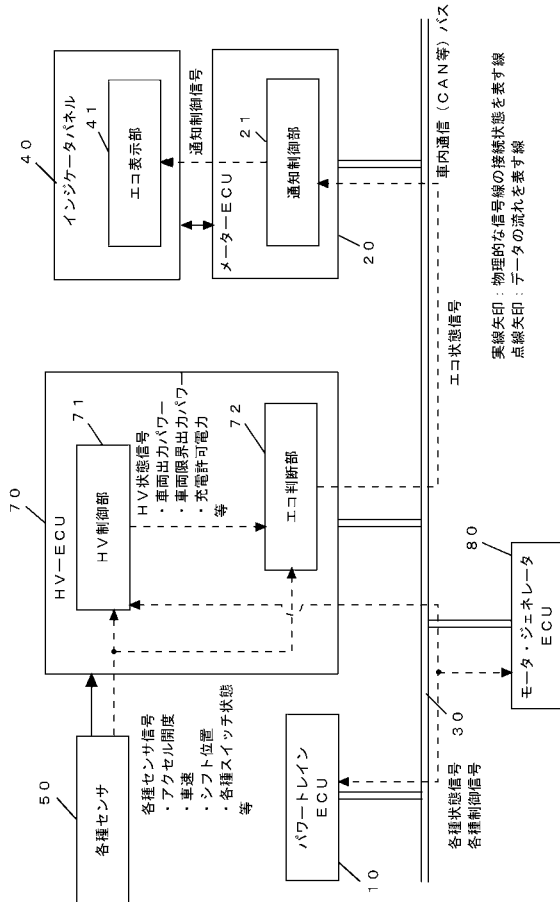
【図 1 7】



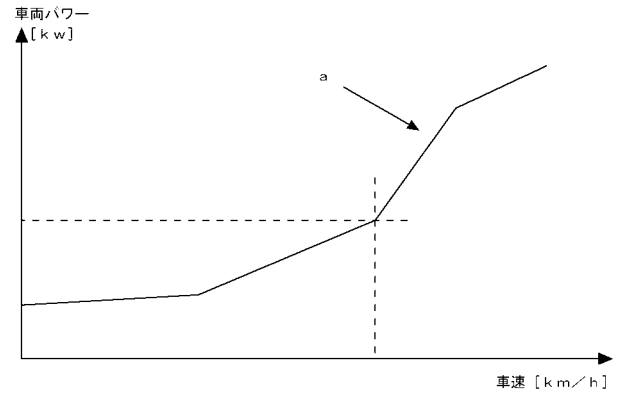
【図 1 6】



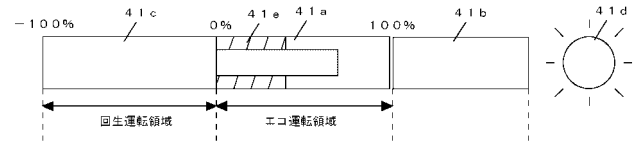
【図 18】



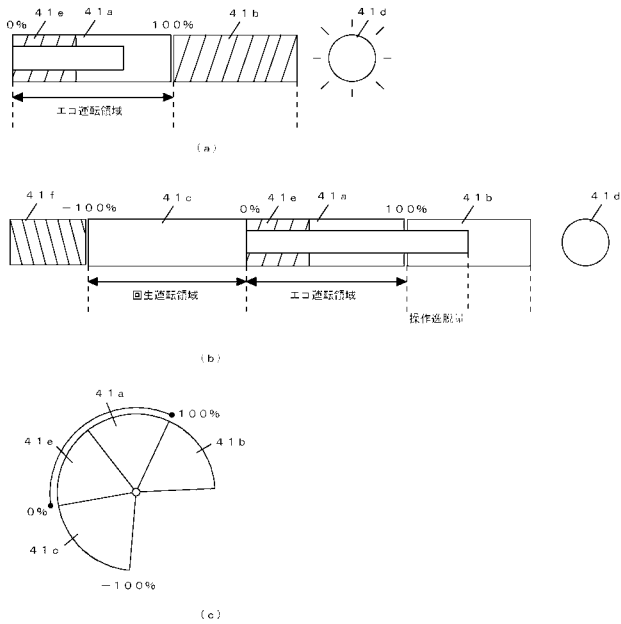
【図 19】



【図 20】



【図 21】





---

フロントページの続き

(72)発明者 富山 浩一

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

(72)発明者 渡邊 将利

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

(72)発明者 齊藤 幹

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) 3G093 AA07 AA16 BA19 BA24 DB00 DB05 DB23 FA10 FA11

3G384 AA28 BA47 DA02 ED01 ED07 ED08 EE31 FA00Z FA75Z FA76Z

FA79Z