

(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2017-155689

(P2017-155689A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

|                                |                     |             |
|--------------------------------|---------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F I                 | テーマコード (参考) |
| <b>F O 2 D 29/02 (2006.01)</b> | F O 2 D 29/02 K     | 3 G 0 9 3   |
| <b>F O 2 D 29/00 (2006.01)</b> | F O 2 D 29/02 Z     |             |
|                                | F O 2 D 29/02 3 4 1 |             |
|                                | F O 2 D 29/00 F     |             |

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2016-41205 (P2016-41205)  
 (22) 出願日 平成28年3月3日 (2016.3.3)

(71) 出願人 000003137  
 マツダ株式会社  
 広島県安芸郡府中町新地3番1号  
 (74) 代理人 100086771  
 弁理士 西島 孝喜  
 (74) 代理人 100059959  
 弁理士 中村 稔  
 (74) 代理人 100067013  
 弁理士 大塚 文昭  
 (74) 代理人 100088694  
 弁理士 弟子丸 健  
 (74) 代理人 100162824  
 弁理士 石崎 亮

最終頁に続く

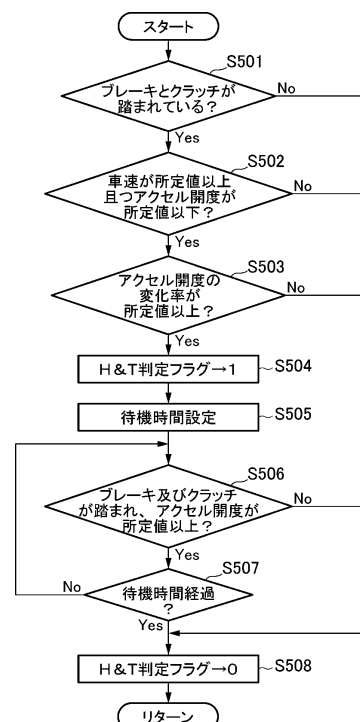
(54) 【発明の名称】 エンジンの制御装置

(57) 【要約】

【課題】 アクセルペダル及びブレーキペダルが同時に踏み込まれて出力制限制御を実行しているときに、ドライバによるヒールアンドトゥ操作を適切に判定する。

【解決手段】 エンジンの制御装置としてのPCM50は、アクセルペダル104及びブレーキペダル102が同時に踏み込まれている場合に出力制限制御を実行し、アクセルペダル104、ブレーキペダル102及びクラッチペダル106を同時に踏み込んで行われるヒールアンドトゥ操作についての判定を実行する。具体的には、PCM50は、出力制限制御中において、ブレーキペダル102及びクラッチペダル106が踏み込まれて、その後アクセルペダル104が踏み込まれたときのアクセル開度の変化率が所定値以上になった場合に、ヒールアンドトゥ操作が行われたと判定し、出力制限制御によるエンジン出力の制限を緩和する。

【選択図】 図12



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

アクセルペダル及びブレーキペダルの操作に基づきエンジンを制御するエンジンの制御装置において、

アクセルペダル及びブレーキペダルが同時に踏み込まれている場合に、アクセルペダルの操作に応じたエンジン出力を制限する出力制限制御を実行するエンジン制御手段と、

アクセルペダル、ブレーキペダル及びクラッチペダルを同時に踏み込んで行われるヒールアンドトゥ操作についての判定を実行するヒールアンドトゥ判定手段と、  
を有し、

上記ヒールアンドトゥ判定手段は、上記エンジン制御手段により上記出力制限制御が行われている間に、ブレーキペダル及びクラッチペダルが踏み込まれて、その後にアクセルペダルが踏み込まれたときのアクセル開度の変化率が所定値以上になった場合に、上記ヒールアンドトゥ操作が行われたと判定し、

上記エンジン制御手段は、上記出力制限制御を実行している間に上記ヒールアンドトゥ判定手段により上記ヒールアンドトゥ操作が行われたと判定された場合に、上記出力制限制御によるエンジン出力の制限を緩和する、ことを特徴とするエンジンの制御装置。

**【請求項 2】**

上記ヒールアンドトゥ判定手段は、上記エンジン制御手段により上記出力制限制御が行われていないときには、ブレーキペダル及びクラッチペダルが踏み込まれて、その後にアクセルペダルが踏み込まれたときのアクセル開度の大きさが所定値以上になった場合に、上記ヒールアンドトゥ操作が行われたと判定する、請求項 1 に記載のエンジンの制御装置。

**【請求項 3】**

上記ヒールアンドトゥ判定手段は、上記ヒールアンドトゥ操作が行われたと判定した後に、アクセル開度の大きさが所定値未満になったときに、上記ヒールアンドトゥ操作が終了したと判定する、請求項 1 又は 2 に記載のエンジンの制御装置。

**【請求項 4】**

上記ヒールアンドトゥ判定手段は、上記ヒールアンドトゥ操作が行われたと判定してから所定時間が経過したときに、上記ヒールアンドトゥ操作が終了したと判定する、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のエンジンの制御装置。

**【請求項 5】**

上記エンジン制御手段は、上記出力制限制御を実行している間に、上記ヒールアンドトゥ判定手段により上記ヒールアンドトゥ操作が行われたと判定された場合には、上記ヒールアンドトゥ判定手段により上記ヒールアンドトゥ操作が行われていないと判定された場合よりも、エンジン出力の変化率の大きさを増大させるようにエンジンを制御して、上記出力制限制御によるエンジン出力の制限を緩和する、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のエンジンの制御装置。

**【請求項 6】**

上記エンジン制御手段は、

アクセルペダルの開度であるアクセル開度に基づいて目標トルクを設定し、この目標トルクが実現されるようにエンジントルクを制御し、

上記出力制限制御を実行する場合には、上記目標トルクを設定するために適用するアクセル開度を実際のアクセル開度から変更してエンジントルクを制御することで、エンジン出力を制限する、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のエンジンの制御装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、エンジンの制御装置に係わり、特に、アクセルペダル及びブレーキペダルの操作に基づきエンジンを制御するエンジンの制御装置に関する。

**【背景技術】**

## 【0002】

従来から、ドライバが誤ってアクセルペダル及びブレーキペダルの両方を同時に踏み込むことに起因する車両の暴走等を防ぐために、アクセルペダル及びブレーキペダルが同時に踏み込まれた場合にエンジン出力を強制的に低下させる技術が知られている。例えば、特許文献1には、ブレーキペダルの踏み込み量又はブレーキ作動圧力が、意図的なアクセルペダル及びブレーキペダルの同時踏み込み量に対応した所定値以上である場合に、アクセルペダルの踏み込み量に基づくエンジン制御信号に関わらずエンジンを強制的にアイドル状態に制御する技術が開示されている。

## 【0003】

他方で、マニュアルトランスミッション車両（MT車）では、上記したようなブレーキペダル及びアクセルペダルの踏み込みに加えてクラッチペダルを同時に踏み込む操作（所謂ヒールアンドトゥ操作）が行われることがある。基本的には、このヒールアンドトゥ操作は、ブレーキペダル及びクラッチペダルを踏み込んだ状態で、アクセルペダルを踏み込む操作に相当する。典型的には、MT車においてシフトダウンするときに、右足でブレーキペダルを踏み込んで減速させながら、左足でクラッチペダルを踏み込んでクラッチを切り、これらのペダルを踏んだまま（特に右足においてはつま先でブレーキペダルを踏み込む）、右足のかかとでアクセルペダルを踏み込んでエンジン回転数を変速と同調させる操作である。この場合、ブレーキペダルを踏み込んで車両を減速させている間に、（1）クラッチペダルを踏み込んでクラッチを切り、（2）アクセルペダルを踏み込んで、変速するギヤ段の車速に対応したエンジン回転数に合わせ、（3）シフトレバーを操作して所望のギヤ段に変速し、（4）クラッチペダルを踏み戻してクラッチを繋ぐ、といった手順で操作が行われる。

## 【0004】

例えば特許文献2には、アクセルペダル及びブレーキペダルが同時に踏み込まれてエンジン出力を低下させる制御を行っているときに、上記したようなヒールアンドトゥ操作が検出された場合、具体的にはクラッチペダルの操作が検出された場合に、エンジン出力を増大させる制御を行う技術が開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献1】特開2005-291030号公報

【特許文献2】特開2006-233870号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

上記した特許文献2に記載の技術では、エンジン出力を低下させる制御を実行している間にクラッチペダルが操作されたときに、ヒールアンドトゥ操作が行われたと判定して、エンジン出力を増大させる制御を行っているが、この技術によれば、クラッチペダルの操作後にアクセルペダルが踏み込まれていない場合にも、エンジン出力を低下させる制御が停止され、エンジン出力が増大してしまうことがある。これを抑制すべく、クラッチペダルの操作後に更にアクセルペダルが踏み込まれた場合に、ヒールアンドトゥ操作が行われたと判定する方法が考えられる。しかしながら、この方法だと、ヒールアンドトゥ操作によるアクセルペダルの踏み込みだけでなく、アクセルペダルに足が引っ掛かった場合のアクセルペダルの踏み込みについても（つまりドライバが誤ってアクセルペダルを操作した場合）、ヒールアンドトゥ操作が行われたと誤判定してしまう可能性がある。

## 【0007】

なお、以下では、アクセルペダル及びブレーキペダルが同時に踏み込まれた場合にエンジン出力を強制的に低下させる制御（出力制限制御）を、適宜「BOS制御」と呼ぶ。この「BOS」は、「ブレーキオーバーライドシステム」を指す。

## 【0008】

本発明は、上述した従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、アクセルペダル及びブレーキペダルが同時に踏み込まれてエンジン出力を制限する出力制限制御を実行しているときに、ドライバによるヒールアンドトゥ操作を適切に判定することができるエンジンの制御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】

【0009】

上記の目的を達成するために、本発明は、アクセルペダル及びブレーキペダルの操作に基づきエンジンを制御するエンジンの制御装置において、アクセルペダル及びブレーキペダルが同時に踏み込まれている場合に、アクセルペダルの操作に応じたエンジン出力を制限する出力制限制御を実行するエンジン制御手段と、アクセルペダル、ブレーキペダル及びクラッチペダルを同時に踏み込んで行われるヒールアンドトゥ操作についての判定を実行するヒールアンドトゥ判定手段と、を有し、ヒールアンドトゥ判定手段は、エンジン制御手段により出力制限制御が実行されている間に、ブレーキペダル及びクラッチペダルが踏み込まれて、その後にアクセルペダルが踏み込まれたときのアクセル開度の変化率が所定値以上になった場合に、ヒールアンドトゥ操作が行われたと判定し、エンジン制御手段は、出力制限制御を実行している間にヒールアンドトゥ判定手段によりヒールアンドトゥ操作が行われたと判定された場合に、出力制限制御によるエンジン出力の制限を緩和すること、を特徴とする。

10

このように構成された本発明では、出力制限制御中において、ブレーキペダル及びクラッチペダルが踏み込まれて、その後にアクセルペダルが踏み込まれたときのアクセル開度の変化率が所定値以上になった場合に、ヒールアンドトゥ操作が行われたと判定し、出力制限制御によるエンジン出力の制限を緩和する。これにより、出力制限制御中におけるドライバによるヒールアンドトゥ操作を適切に判定することができる。したがって、出力制限制御中にヒールアンドトゥ操作が行われた場合に、出力制限制御によるエンジン出力の制限から、ヒールアンドトゥ操作に応じたエンジン出力の制御へと適切に切り替えることができる。また、本発明によれば、出力制限制御中において、足が引っ掛かった場合のアクセルペダルの踏み込み（つまりドライバが誤ってアクセルペダルを操作した場合）を、ヒールアンドトゥ操作であると誤判定してしまうことを適切に抑制することができる。そのため、ヒールアンドトゥ操作が行われていないにも関わらずに、出力制限制御によるエンジン出力の制限が停止されてしまうことを抑制し、ブレーキペダル及びアクセルペダルの両方が同時に踏み込まれた場合の安全性を適切に確保することができる。

20

30

【0010】

本発明において、好ましくは、ヒールアンドトゥ判定手段は、エンジン制御手段により出力制限制御が実行されていないときには、ブレーキペダル及びクラッチペダルが踏み込まれて、その後にアクセルペダルが踏み込まれたときのアクセル開度の大きさが所定値以上になった場合に、ヒールアンドトゥ操作が行われたと判定する。

このように構成された本発明によれば、出力制限制御が実行されていないときに行われたヒールアンドトゥ操作を適切に判定することができる。

【0011】

本発明において、好ましくは、ヒールアンドトゥ判定手段は、ヒールアンドトゥ操作が行われたと判定した後に、アクセル開度の大きさが所定値未満になったときに、ヒールアンドトゥ操作が終了したと判定する。

40

このように構成された本発明によれば、ヒールアンドトゥ操作に応じたエンジン出力の制御を適切なタイミングで終了して、出力制限制御によるエンジン出力の制限を速やかに再開することができる。そのため、ブレーキペダル及びアクセルペダルの両方が同時に踏み込まれた場合の安全性を適切に確保することができる。

【0012】

本発明において、好ましくは、ヒールアンドトゥ判定手段は、ヒールアンドトゥ操作が行われたと判定してから所定時間が経過したときに、ヒールアンドトゥ操作が終了したと判定する。

50

このように構成された本発明によれば、ヒールアンドトゥ操作に応じたエンジン出力の制御が無駄に長く実行されてしまうことを抑制し、出力制限制御によるエンジン出力の制限を確実に再開することができる。したがって、ブレーキペダル及びアクセルペダルの両方が同時に踏み込まれた場合の安全性を効果的に確保することができる。

#### 【0013】

本発明において、好ましくは、エンジン制御手段は、出力制限制御を実行している間に、ヒールアンドトゥ判定手段によりヒールアンドトゥ操作が行われたと判定された場合には、ヒールアンドトゥ判定手段によりヒールアンドトゥ操作が行われていないと判定された場合よりも、エンジン出力の変化率の大きさを増大させるようにエンジンを制御して、出力制限制御によるエンジン出力の制限を緩和する。

10

このように構成された本発明によれば、エンジン出力を制限する出力制限制御中に、ヒールアンドトゥ操作が行われたと判定された場合には、ヒールアンドトゥ操作が行われていないと判定された場合よりも、エンジン出力を速やかに変化させることができる。これにより、ドライバによるヒールアンドトゥ操作の意思を優先して、ドライバによるヒールアンドトゥ操作におけるアクセル操作などに応じたエンジン回転数の調整を速やかに実現することができる。

#### 【0014】

本発明において、好ましくは、エンジン制御手段は、アクセルペダルの開度であるアクセル開度に基づいて目標トルクを設定し、この目標トルクが実現されるようにエンジントルクを制御し、出力制限制御を実行する場合には、目標トルクを設定するために適用するアクセル開度を実際のアクセル開度から変更してエンジントルクを制御することで、エンジン出力を制限する。

20

このように構成された本発明によれば、アクセル開度に基づきエンジントルクを制御するので、エンジントルクに対する制御性を向上させることができる。特に、出力制限制御を実行する場合に、目標トルクを設定するために適用するアクセル開度を実アクセル開度から変更してエンジントルクを制御するので、出力制限制御の制御性を向上させることができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

本発明のエンジンの制御装置によれば、アクセルペダル及びブレーキペダルが同時に踏み込まれてエンジン出力を制限する出力制限制御を実行しているときに、ドライバによるヒールアンドトゥ操作を適切に判定することができる。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0016】

【図1】本発明の実施形態によるエンジンの制御装置が適用された車両の概略構成を示す平面図である。

【図2】本発明の実施形態によるエンジンの制御装置が適用されたエンジンシステムの概略構成図である。

【図3】本発明の実施形態によるエンジンの制御装置が適用された車両におけるブレーキシステムの概略構成図である。

40

【図4】本発明の実施形態によるエンジンの制御装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施形態によるエンジン制御処理を示すフローチャートである。

【図6】本発明の実施形態によるアクセル変化ゲイン決定処理を示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施形態において適用するアクセル変化ゲインを示すテーブルの模式図である。

【図8】本発明の実施形態によるBOS制御実行フラグ設定処理を示すフローチャートである。

【図9】本発明の実施形態において、マスターバック負圧及びブレーキ液圧に基づきブレ

50

ーキ踏力を求める方法についての説明図である。

【図 10】本発明の実施形態において、BOS 制御を実行するまでの待機時間を設定する方法についての説明図である。

【図 11】本発明の実施形態において、BOS 制御が実行されていないときに行われる H & T 判定フラグ設定処理を示すフローチャートである。

【図 12】本発明の実施形態において、BOS 制御が実行されているときに行われる H & T 判定フラグ設定処理を示すフローチャートである。

【図 13】本発明の実施形態による制御を行った場合のタイムチャートの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0017】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態によるエンジンの制御装置について説明する。

【0018】

＜システム構成＞

まず、図 1 及び図 2 を参照して、本発明の実施形態によるエンジンの制御装置が適用されたシステムの構成について説明する。図 1 は、本発明の実施形態によるエンジンの制御装置が適用された車両の概略構成を示す平面図であり、図 2 は、本発明の実施形態によるエンジンの制御装置が適用されたエンジンシステムの概略構成図である。

【0019】

20

図 1 に示すように、車両においては、エンジンシステム 100 のエンジン 10 が、燃料と空気との混合気を燃焼させて、車両の推進力としてのエンジントルク（駆動トルク）を発生し、このエンジントルクを、クランクシャフト 16 を介して変速機 108 に伝達する。この変速機 108 は、複数の段階にギヤ段（例えば 1 速～6 速）を変化させることが可能な機構であり、エンジン 10 からのエンジントルクは、変速機 108 に設定されたギヤ段にて、一对のドライブシャフト 110 を介して、各ドライブシャフト 110 の車幅方向外側端部に取り付けられた一对の車輪 112 に伝達される。具体的には、変速機 108 は、ドライバによって任意にギヤ段が選択される手動変速機（マニュアルトランスミッション）である。

【0020】

30

また、車両には、ブレーキペダル 102、アクセルペダル 104 及びクラッチペダル 106 が設けられ、ドライバは、これらのブレーキペダル 102、アクセルペダル 104 及びクラッチペダル 106 を操作することで車両を操縦する。更に、車両には、PCM（Powertrain Control Unit）50 が、車両内における各種の制御を行う。本実施形態では、PCM 50 は、エンジンの制御装置として機能し、エンジン 10 に対する制御を行う。

【0021】

図 2 に示すように、エンジンシステム 100 は、主に、外部から導入された吸気（空気）が通過する吸気通路 1 と、この吸気通路 1 から供給された吸気と、後述する燃料噴射弁 13 から供給された燃料との混合気を燃焼させて車両の動力を発生するエンジン 10（具体的にはガソリンエンジン）と、このエンジン 10 内の燃焼により発生した排気ガスを排出する排気通路 25 と、エンジンシステム 100 に関する各種の状態を検出するセンサ 31～38 と、エンジンシステム 100 全体を制御する PCM 50 とを有する。

40

【0022】

吸気通路 1 には、上流側から順に、外部から導入された吸気を浄化するエアクリーナ 3 と、通過する吸気（吸入空気量）を調整するスロットルバルブ 5 と、エンジン 10 に供給する吸気を一時的に蓄えるサージタンク 7 と、が設けられている。

【0023】

エンジン 10 は、主に、吸気通路 1 から供給された吸気を燃焼室 11 内に導入する吸気バルブ 12 と、燃焼室 11 に向けて燃料を噴射する燃料噴射弁 13 と、燃焼室 11 内に供給された吸気と燃料との混合気に点火する点火プラグ 14 と、燃焼室 11 内での混合気の

50

燃焼により往復運動するピストン１５と、ピストン１５の往復運動により回転されるクランクシャフト１６と、燃焼室１１内での混合気の燃焼により発生した排気ガスを排気通路２５へ排出する排気バルブ１７と、を有する。

#### 【００２４】

また、エンジン１０は、吸気バルブ１２及び排気バルブ１７のそれぞれの動作タイミング（バルブの位相に相当する）を、可変バルブタイミング機構（Variable Valve Timing Mechanism）としての可変吸気バルブ機構１８及び可変排気バルブ機構１９によって可変に構成されている。可変吸気バルブ機構１８及び可変排気バルブ機構１９としては、公知の種々の形式を適用可能であるが、例えば電磁式又は油圧式に構成された機構を用いて、吸気バルブ１２及び排気バルブ１７の動作タイミングを変化させることができる。

10

#### 【００２５】

排気通路２５には、主に、NO<sub>x</sub>触媒や三元触媒や酸化触媒などを含む排気ガスの浄化機能を有する排気浄化触媒２６a、２６bが設けられている。

#### 【００２６】

また、エンジンシステム１００には、当該エンジンシステム１００に関する各種の状態を検出するセンサ３１～３８が設けられている。これらセンサ３１～３８は、具体的には以下の通りである。エアフローセンサ３１は、吸気通路１を通過する吸気の流量に相当する吸入空気量を検出する。スロットル開度センサ３２は、スロットルバルブ５の開度であるスロットル開度を検出する。圧力センサ３３は、エンジン１０に供給される吸気の圧力に相当するインマニ圧（インテークマニホールドの圧力）を検出する。クランク角センサ３４は、クランクシャフト１６におけるクランク角を検出する。水温センサ３５は、エンジン１０を冷却する冷却水の温度である水温を検出する。温度センサ３６は、エンジン１０の気筒内の温度である筒内温度を検出する。カム角センサ３７、３８は、それぞれ、吸気バルブ１２及び排気バルブ１７の閉弁時期を含む動作タイミングを検出する。

20

#### 【００２７】

次に、図３を参照して、上記した車両に適用される油圧式のブレーキシステムについて説明する。図３は、本発明の実施形態によるエンジンの制御装置が適用された車両におけるブレーキシステムの概略構成図である。

#### 【００２８】

図３に示すように、ブレーキシステム２００は、ブレーキペダル１０２（図１も参照）の操作に応じた動作を行う。このブレーキペダル１０２には、入力ロッド１２４を介してマスターバック１２６が連結されている。マスターバック１２６は、中空円筒状のハウジング１２８を備え、ハウジング１２８の内部空間は、内部圧力が負圧に保持される安定室１３２と、ブレーキペダル１０２の操作に応じて負圧が供給され又は大気が導入されることにより内部圧力が変化する変圧室１３４とに、ダイアフラム１３０によって区画されている。また、ダイアフラム１３０には、入力ロッド１２４及び出力ロッド１３６が連結されている。

30

なお、「負圧」とは、大気圧よりも圧力が低い状態をいう。さらに、「負圧が高い」とは「圧力が低い」ことを意味し、「負圧が低い」とは「圧力が高い」ことを意味する。

#### 【００２９】

マスターバック１２６の安定室１３２には、チェックバルブ１３８を介してバキュームポンプ１４０が接続されている。このバキュームポンプ１４０は、所定の制御装置（例えばPCM５０など）によって車両の状態に応じて制御され、安定室１３２の負圧を上昇させる。さらに、安定室１３２には、当該安定室１３２の負圧（マスターバック負圧）を検出する負圧センサ１４２が接続されている。

40

#### 【００３０】

さらに、マスターバック１２６には、出力ロッド１３６を介してマスターシリンダ１４４が連結される。マスターシリンダ１４４には、当該マスターシリンダ１４４内に発生したブレーキ液圧（制動油圧）を伝達するための配管１４６が接続されており、配管１４６には、ABS（アンチロックブレーキシステム）ハイドロリックユニット１４８が接続さ

50

れている。このABSハイドロリックユニット148は、車輪112がロックした場合に（換言すると車輪112がスリップした場合）、この車輪112のロックを解消すべく、ブレーキ液圧を強制的に低下させる動作と、その後にブレーキ液圧を再度上昇させる動作とを短時間で繰り返すように機能する。そして、ABSハイドロリックユニット148には、配管150を介してホイールシリンダ152が接続され、ABSハイドロリックユニット148で調整されたブレーキ液圧がホイールシリンダ152に供給されるようになっている。また、マスターシリンダ144とABSハイドロリックユニット148の間の配管146には、ブレーキ液圧を検出するブレーキ液圧センサ154が接続されている。

#### 【0031】

なお、上記では、バキュームポンプ140を用いて、マスターバック126の安定室132内に負圧を作り出す構成を示したが、バキュームポンプ140を用いずに、エンジン10の吸気による負圧を用いて、マスターバック126の安定室132内に負圧を作り出してもよい。

#### 【0032】

次に、図4を参照して、本発明の実施形態によるエンジンの制御装置の電氣的構成について説明する。図4は、本発明の実施形態によるエンジンの制御装置（PCM50）の電氣的構成を示すブロック図である。

#### 【0033】

本実施形態では、エンジンの制御装置としてのPCM50は、主に、車速を検出する車速センサ61と、大気圧を検出する大気圧センサ62と、アクセルペダル104の開度であるアクセル開度（アクセルペダル104の踏み込み量に相当する）を検出するアクセル開度センサ64と、ブレーキペダル102の操作／解除に応じてオン／オフするブレーキスイッチ66と、クラッチペダル106の操作／解除に応じてオン／オフするクラッチスイッチ68と、マスターバック負圧を検出する負圧センサ142（図3参照）と、ブレーキ液圧を検出するブレーキ液圧センサ154（図3参照）と、クランクシャフト16におけるクランク角を検出するクランク角センサ34（図2参照）と、のそれぞれから検出信号が入力される。

#### 【0034】

そして、PCM50は、これらの検出信号に基づいてエンジン10に対する制御を行う。具体的には、PCM50は、スロットルバルブ5の開閉時期や開度を制御したり、燃料噴射弁13の燃料噴射量や燃料噴射タイミングを制御したり、点火プラグ14の点火時期を制御したり、可変吸気バルブ機構18及び可変排気バルブ機構19により吸気バルブ12及び排気バルブ17の動作タイミングを制御したりする。特に、本実施形態では、PCM50は、ブレーキペダル102及びアクセルペダル104の両方が同時に踏み込まれた場合に、ドライバによるアクセルペダル104の操作に応じたエンジン出力を適用せずに、エンジン出力を強制的に低下させる制御（BOS制御）を実行する。

#### 【0035】

これらのPCM50の各構成要素は、CPU、当該CPU上で解釈実行される各種のプログラム（OSなどの基本制御プログラムや、OS上で起動され特定機能を実現するアプリケーションプログラムを含む）、及びプログラムや各種のデータを記憶するためのROMやRAMの如き内部メモリを備えるコンピュータにより構成される。

#### 【0036】

なお、詳細は後述するが、PCM50は、本発明における「ヒールアンドトゥ判定手段」及び「エンジン制御手段」として機能する。

#### 【0037】

##### <エンジン制御処理>

次に、図5を参照して、本発明の実施形態によるエンジンの制御装置が実行するエンジン制御処理について説明する。図5は、本発明の実施形態によるエンジン制御処理を示すフローチャートである。このフローは、車両のイグニッションがオンにされ、エンジンの制御装置（PCM50）に電源が投入された場合に起動され、所定の周期で繰り返し実行

10

20

30

40

50

される。

#### 【0038】

エンジン制御処理が開始されると、ステップS101において、PCM50は、車両における各種情報を取得する。具体的には、PCM50は、アクセル開度センサ64によって検出されたアクセル開度や、車速センサ61によって検出された車速や、クランク角センサ34によって検出されたクランク角に対応するエンジン回転数や、車両の変速機108に現在設定されているギヤ段などを取得する。また、PCM50は、BOS制御の実行可否を示すBOS制御実行フラグも読み込む。このBOS制御実行フラグは、後述する図8に示す処理（BOS制御実行フラグ設定処理）により設定されるものであり、BOS制御を実行する必要があると判断された場合に「1」に設定され、BOS制御を実行する必要はないと判断された場合に「0」に設定される。

10

#### 【0039】

次いで、ステップS102では、PCM50は、ステップS101で取得されたBOS制御実行フラグが「1」であるか否かを判定する。その結果、BOS制御実行フラグが「1」である場合（ステップS102：Yes）、ステップS103に進み、PCM50は、BOS制御を実行しているときにエンジン制御に用いるアクセル開度を変化させるために適用するゲイン（以下では「アクセル変化ゲイン」と呼ぶ。）を決定するアクセル変化ゲイン決定処理を実行する。本実施形態では、BOS制御を実行する場合、アクセル開度センサ64によって検出された実際のアクセル開度ではなく、予め定めた所定のゲインに従った変化率により変化させたアクセル開度（以下では適宜「制御アクセル開度」と呼ぶ。）を用いてエンジン10を制御するようにしている。なお、ステップS103のアクセル変化ゲイン決定処理の詳細については、図6を参照して後述する。

20

#### 【0040】

次いで、ステップS104では、PCM50は、ステップS103のアクセル変化ゲイン決定処理において決定されたアクセル変化ゲインに従って制御アクセル開度を変化（低下又は上昇）させる。PCM50は、こうして設定した制御アクセル開度を後の処理において用いるようにする。そして、処理はステップS105に進む。

#### 【0041】

他方で、ステップS101で取得されたBOS制御実行フラグが「1」でない場合（ステップS102：No）、つまりBOS制御実行フラグが「0」である場合には、PCM50は、上記したステップS103及びS104の処理を行わずに、ステップS105に進む。この場合には、BOS制御を実行しないため、PCM50は、アクセル変化ゲインに応じた制御アクセル開度ではなく、アクセル開度センサ64によって検出された実際のアクセル開度をそのまま用いてエンジン10を制御するようにする。

30

#### 【0042】

次いで、ステップS105では、PCM50は、ステップS101において取得された車両の運転状態に基づき、目標加速度を設定する。具体的には、PCM50は、種々の車速及び種々のギヤ段について規定された加速度特性マップ（予め作成されてメモリなどに記憶されている）の中から、現在の車速及びギヤ段に対応する加速度特性マップを選択し、選択した加速度特性マップを参照して、アクセル開度センサ64によって検出された実際のアクセル開度又はステップS104で設定された制御アクセル開度に対応する目標加速度を決定する。

40

#### 【0043】

次いで、ステップS106では、PCM50は、ステップS105で決定した目標加速度を実現するためのエンジン10の目標トルクを決定する。この場合、PCM50は、現在の車速、ギヤ段、路面勾配、路面 $\mu$ などに基づき、エンジン10が出力可能なトルクの範囲内で目標トルクを決定する。

#### 【0044】

次いで、ステップS107では、PCM50は、ステップS101で取得した現在のエンジン回転数及びステップS106で決定した目標トルクを含むエンジン10の運転状態

50

に応じて、点火プラグ14による目標点火時期を設定する。具体的には、PCM50は、目標トルクにフリクションロスやポンピングロスによる損失トルクを加味した目標図示トルクを算出し、種々の充填効率及び種々のエンジン回転数について点火時期と図示トルクとの関係を規定した点火進角マップ（予め作成されてメモリなどに記憶されている）の中から、現在のエンジン回転数に対応し且つMBT近傍で目標図示トルクが得られる点火進角マップを選択し、選択した点火進角マップを参照して、目標図示トルクに対応する目標点火時期を設定する。なお、PCM50は、ノッキングが生じている場合には、このように設定した目標点火時期を遅角側に補正するのがよい。

#### 【0045】

次いで、ステップS108では、PCM50は、ステップS106で決定した目標トルクをエンジン10に出力させるための目標充填効率を設定する。具体的には、PCM50は、上記した目標図示トルクを出力するために必要な要求平均有効圧力を求めると共に、この要求平均有効圧力に相当する熱量（要求熱量）を求め、上記した目標点火時期に設定された条件での熱効率（基準熱効率）と、エンジン10の実際の運転条件による熱効率（実熱効率）との大小関係に応じて、基準熱効率及び実熱効率のいずれかと要求熱量とに基づき目標充填効率を求める。なお、PCM50は、要求平均有効圧力などに応じて、こうして求めた目標充填効率を適宜制限してもよい。

#### 【0046】

次いで、ステップS109では、PCM50は、ステップS108で設定した目標充填効率に相当する空気がエンジン10に導入されるように、エアフローセンサ31が検出した空気量を考慮して、スロットルバルブ5の開度と、可変吸気バルブ機構18を介した吸気バルブ12の開閉時期とを決定する。

#### 【0047】

次に、ステップS110では、PCM50は、ステップS109で決定したスロットル開度及び吸気バルブ12の開閉時期に基づき、スロットルバルブ5及び可変吸気バルブ機構18を制御するとともに、エンジン10の運転状態等に応じて決定された目標当量比と、エアフローセンサ31により検出された空気量等に基づき推定した実空気量とに基づき、燃料噴射弁13を制御する。

#### 【0048】

また、ステップS109～S110の処理と並行して、ステップS111において、PCM50は、ステップS107で設定した目標点火時期にて点火が行われるように、点火プラグ14を制御する。

#### 【0049】

次に、図6及び図7を参照して、図5のステップS103で実行されるアクセル変化ゲイン決定処理について説明する。図6は、本発明の実施形態によるアクセル変化ゲイン決定処理を示すフローチャートであり、図7は、本発明の実施形態において適用するアクセル変化ゲインを示すテーブルの模式図である。なお、図7では、アクセル変化ゲインの大小関係を示しており、実際にはアクセル変化ゲインは所定の数値で表される。例えば、アクセル変化ゲインに対応する数値を、アクセル開度センサ64によって検出されたアクセル開度（実アクセル開度）に対して乗算することで、上述した制御アクセル開度が求められるようになっている（図5のステップS104参照）。

#### 【0050】

アクセル変化ゲイン決定処理が開始されると、ステップS201において、PCM50は、BOS制御が現在実行されているか否かを判定する。つまり、PCM50は、ブレーキペダル102及びアクセルペダル104の両方が同時に踏み込まれたために、エンジン出力を強制的に低下させるBOS制御が実行されているか否かを判定する。

なお、BOS制御は、BOS制御実行フラグが「1」である場合に実行されるが、基本的には、このBOS制御実行フラグはアクセル開度が所定値以下となったときに「1」から「0」に切り替えられ、このときにBOS制御が終了する。したがって、BOS制御が一旦実行されると、ブレーキペダル102が踏み込まれていなくても、アクセル開度が所

10

20

30

40

50

定値よりも大きければ、BOS制御が継続される（BOS制御実行フラグが「1」に維持される）。

#### 【0051】

ステップS201の判定の結果、BOS制御が現在実行されていると判定された場合（ステップS201：Yes）、処理はステップS202に進み、BOS制御が現在実行されていないと判定された場合（ステップS201：No）、処理は終了する。

#### 【0052】

ステップS202では、PCM50は、ブレーキスイッチ66及びアクセル開度センサ64からの検出信号に基づき、ブレーキスイッチ66がオンで且つアクセル開度が開き側に変化していないか（換言するとアクセル開度が踏み込み側に変化していないか）否かを判定する。ここでいう「アクセル開度が開き側に変化していない」場合には、アクセル開度が閉じ側に変化している場合だけでなく、アクセル開度が変化していない場合も含む。

10

#### 【0053】

ステップS202の判定の結果、ブレーキスイッチ66がオンで且つアクセル開度が開き側に変化していないと判定された場合（ステップS202：Yes）、ステップS203に進み、PCM50は、ドライバによるヒールアンドトゥ操作についての判定結果を示すH&T判定フラグが「1」であるか否かを判定する。このH&T判定フラグは、後述する図11及び図12に示す処理（H&T判定フラグ設定処理）により設定されるものであり、ヒールアンドトゥ操作が実行されていると判定された場合に「1」に設定され、ヒールアンドトゥ操作が実行されていないと判定された場合に「0」に設定される。

20

#### 【0054】

上記したステップS203の判定の結果、H&T判定フラグが「1」であると判定された場合（ステップS203：Yes）、ステップS204に進み、PCM50は、アクセル変化ゲインをパターンAに設定し、これに対して、H&T判定フラグが「1」でないと判定された場合（ステップS203：No）、つまりH&T判定フラグが「0」である場合、ステップS205に進み、PCM50は、アクセル変化ゲインをパターンBに設定する（図7参照）。

パターンBは、通常のBOS制御中（具体的にはBOS制御中にヒールアンドトゥ操作が行われていない場合）に適用されるアクセル変化ゲインであり、制御アクセル開度を比較的小さな変化率（緩やかな傾き）にて低下させるように規定されている。このパターンBは、ブレーキペダル102及びアクセルペダル104の両方が同時に踏み込まれた場合の安全性を確保すべくエンジン出力を制限する場合に、急激なエンジン出力の変化によるショックを抑制する観点から、比較的緩やかな傾きにて制御アクセル開度を低下させるように規定されている。

30

一方で、パターンAは、BOS制御中にヒールアンドトゥ操作が行われた場合に適用されるアクセル変化ゲインであり、比較的大きな変化率（急な傾き）にて、具体的にはパターンBよりも大きな変化率にて、制御アクセル開度を低下させるように規定されている。このようにパターンAのアクセル変化ゲインを規定しているのは、BOS制御によるエンジン出力の制限よりも、ドライバによるヒールアンドトゥ操作の意思を優先する観点から、ドライバによる閉じ側へのアクセル操作に応じて制御アクセル開度を速やかに低下させることで、ヒールアンドトゥ操作によるエンジン回転数の調整（具体的にはエンジン回転数を低下させること）を速やかに実現するためである。

40

#### 【0055】

他方で、ステップS202の判定の結果、ブレーキスイッチ66がオンで且つアクセル開度が開き側に変化していないと判定されなかった場合（ステップS202：No）、つまり、ブレーキスイッチ66がオフである場合及び／又はアクセル開度が開き側に変化している場合（換言するとアクセル開度が踏み込み側に変化している場合）、ステップS206に進む。ステップS206では、PCM50は、変速機108が所定の変速段にギヤインされた状態であるか否かを判定する。

#### 【0056】

50

ステップ S 2 0 6 の判定の結果、ギヤイン状態であると判定された場合（S 2 0 6 : Y e s）、つまりエンジントルクが変速機 1 0 8 を介して伝達される状態である場合、ステップ S 2 0 7 に進む。この場合には、クラッチペダル 1 0 6 が踏み込まれていないため、ヒールアンドトゥ操作は行われていないと言える。ステップ S 2 0 7 では、P C M 5 0 は、アクセル開度センサ 6 4 からの検出信号に基づき、アクセル変化速度が所定値以上であるか否かを判定する、つまりアクセルペダル 1 0 4 が踏み込まれたときのアクセル開度の変化速度が所定値以上であるか否かを判定する。

#### 【 0 0 5 7 】

ステップ S 2 0 7 の判定の結果、アクセル変化速度が所定値以上であると判定された場合（ステップ S 2 0 7 : Y e s）、ステップ S 2 0 8 に進み、P C M 5 0 は、アクセル変化ゲインをパターン C に設定し、これに対して、アクセル変化速度が所定値以上であると判定されなかった場合（ステップ S 2 0 7 : N o）、つまりアクセル変化速度が所定値未満である場合、ステップ S 2 0 9 に進み、P C M 5 0 は、アクセル変化ゲインをパターン D に設定する（図 7 参照）。パターン C、D は両方とも、通常の B O S 制御中（具体的には B O S 制御中にヒールアンドトゥ操作が行われていない場合）に適用されるアクセル変化ゲインであり、制御アクセル開度を上昇させるように規定されている。具体的には、パターン C は、ドライバによるアクセルペダル 1 0 4 の踏み込み操作を優先させる観点から、パターン D よりも大きな変化率にて制御アクセル開度を上昇させるように規定されている。

#### 【 0 0 5 8 】

他方で、ステップ S 2 0 6 の判定の結果、ギヤイン状態であると判定されなかった場合（S 2 0 6 : N o）、つまり変速機 1 0 8 がニュートラル状態（ニュートラルポジション）に設定されている場合、ステップ S 2 1 0 に進む。ステップ S 2 1 0 では、P C M 5 0 は、H & T 判定フラグが「1」であるか否かを判定する。

#### 【 0 0 5 9 】

ステップ S 2 1 0 の判定の結果、H & T 判定フラグが「1」であると判定された場合（ステップ S 2 1 0 : Y e s）、ステップ S 2 1 1 に進み、P C M 5 0 は、アクセル変化ゲインをパターン E に設定し、これに対して、H & T 判定フラグが「1」でないと判定された場合（ステップ S 2 1 0 : N o）、つまり H & T 判定フラグが「0」である場合、ステップ S 2 1 2 に進み、P C M 5 0 は、アクセル変化ゲインをパターン F に設定する（図 7 参照）。

パターン F は、通常の B O S 制御中（具体的には B O S 制御中にヒールアンドトゥ操作が行われていない場合）に適用されるアクセル変化ゲインであり、制御アクセル開度を比較的小さな変化率（緩やかな傾き）にて上昇させるように規定されている。このパターン F は、ブレーキペダル 1 0 2 及びアクセルペダル 1 0 4 の両方が同時に踏み込まれた場合の安全性を確保すべくエンジン出力を制限する場合に、急激なエンジン出力の変化によるショックを抑制する観点から、比較的緩やかな傾きにて制御アクセル開度を上昇させるように規定されている。

一方で、パターン E は、B O S 制御中にヒールアンドトゥ操作が行われた場合に適用されるアクセル変化ゲインであり、比較的大きな変化率（急な傾き）にて、具体的にはパターン F 及び上記したパターン C よりも大きな変化率にて、制御アクセル開度を上昇させるように規定されている。このようにパターン E のアクセル変化ゲインを規定しているのは、B O S 制御によるエンジン出力の制限よりも、ドライバによるヒールアンドトゥ操作の意思を優先する観点から、ドライバによる開き側へのアクセル操作に応じて制御アクセル開度を速やかに上昇させることで、ヒールアンドトゥ操作によるエンジン回転数の調整（具体的にはエンジン回転数を上昇させること）を速やかに実現するためである。

#### 【 0 0 6 0 】

なお、パターン E は、上記したパターン A と同様に、B O S 制御中にヒールアンドトゥ操作が行われた場合に適用されるものであるが、好ましくは、パターン E における制御アクセル開度の変化率の大きさ（絶対値）を、パターン A における制御アクセル開度の変化

10

20

30

40

50

率の大きさ（絶対値）よりも大きくするのがよい。こうするのは、パターンEを用いてエンジン回転数を上昇させるときの変化率を、パターンAを用いてエンジン回転数を低下させるときの変化率よりも大きくするためである。

#### 【0061】

##### <BOS制御実行フラグ設定処理>

次に、図8を参照して、上述したBOS制御実行フラグ設定処理について説明する。図8は、本発明の実施形態によるBOS制御実行フラグ設定処理を示すフローチャートである。このBOS制御実行フラグ設定処理は、図5に示したエンジン制御処理と並行して実行される。また、BOS制御実行フラグ設定処理は、基本的には、BOS制御実行フラグが「0」である状態から実行されるものとする。

10

#### 【0062】

BOS制御実行フラグ設定処理が開始される、ステップS301において、PCM50は、各種の車両運転状態を取得する。特に、PCM50は、ブレーキスイッチ66のオン／オフと、車速センサ61によって検出された車速と、クランク角センサ34によって検出されたクランク角に対応するエンジン回転数と、アクセル開度センサ64によって検出されたアクセル開度と、負圧センサ142によって検出されたマスターバック負圧と、ブレーキ液圧センサ154によって検出されたブレーキ液圧と、を取得する。

#### 【0063】

次いで、ステップS302では、PCM50は、ブレーキスイッチ66がオンで且つアクセル開度が所定値以上であるか否かを判定する。つまり、PCM50は、ブレーキペダル102及びアクセルペダル104の両方が同時に踏み込まれているか否かを判定する。加えて、ステップS302では、PCM50は、エンジン回転数が所定値（例えば1000rpm）以上で且つ車速が所定値（例えば10km/h）以上であるか否かも同時に判定する。ステップS302の判定の結果、ブレーキスイッチ66がオンであること、アクセル開度が所定値以上であること、エンジン回転数が所定値以上であること、及び、車速が所定値以上であることの全ての条件が成立した場合（ステップS302：Yes）、ステップS303に進む。一方で、これらの条件のうちの1つでも成立しない場合（ステップS302：No）、ステップS314に進み、PCM50は、BOS制御を実行する必要がないと判断して、BOS制御実行フラグを「0」に設定する。

20

#### 【0064】

ステップS303では、PCM50は、マスターバック負圧及びブレーキ液圧に基づき、ドライバによりブレーキペダル102に付与されたブレーキ踏力を求める。本実施形態では、ブレーキペダル102及びアクセルペダル104の両方が同時に踏み込まれている場合にBOS制御を実行するに当たってドライバによる制動意思を適切に考慮に入れるべく、ブレーキ液圧などではなく、ドライバによる制動意思を反映したブレーキ踏力に基づき、BOS制御の実行要否を判断するようにしている。

30

#### 【0065】

ここで、図9を参照して、本発明の実施形態において、マスターバック負圧及びブレーキ液圧に基づきブレーキ踏力を求める方法について具体的に説明する。図9は、マスターバック負圧とブレーキ液圧とブレーキ踏力との関係を示している。具体的には、横軸にブレーキ踏力を示し、縦軸にブレーキ液圧を示しており、種々のマスターバック負圧についてブレーキ踏力とブレーキ液圧との関係を示している。このようなマスターバック負圧とブレーキ液圧とブレーキ踏力との関係は、例えば実験やシミュレーションなどにより得られる。

40

#### 【0066】

図9より、マスターバック負圧が大きくなるほど、ブレーキ踏力が小さくなり、ブレーキ液圧が大きくなるほど、ブレーキ踏力が大きくなる、という傾向が見て取れる。より具体的には、同一のブレーキ液圧においてマスターバック負圧が大きいほど、ブレーキ踏力が小さくなるという傾向、換言すると、同一のブレーキ液圧においてマスターバック負圧が小さいほど、ブレーキ踏力が大きくなるという傾向が見て取れる。また、同一のマスタ

50

ーバック負圧においてブレーキ液圧が大きいほど、ブレーキ踏力が大きくなるという傾向が見て取れる。

#### 【0067】

図8に戻って、ステップS303の処理についての説明を再開する。本実施形態では、図9に示したようなマスターバック負圧とブレーキ液圧とブレーキ踏力との関係（例えば複数のマスターバック負圧についてブレーキ液圧とブレーキ踏力との関係を定めたマップなどを事前に求めておき、PCM50は、ステップS303において、そのように事前に求めておいた関係を参照して、負圧センサ142によって現在検出されたマスターバック負圧とブレーキ液圧センサ154によって現在検出されたブレーキ液圧に対応するブレーキ踏力を求める。

10

#### 【0068】

ここで、図9に示したマスターバック負圧とブレーキ液圧とブレーキ踏力との関係によれば、マスターバック負圧が所定以下であり、かつ、ブレーキ液圧がほぼ0である場合には、当該関係に基づきブレーキ踏力を適切に求めることができなくなる。そこで、PCM50は、マスターバック負圧が所定値以下であり、かつ、ブレーキ液圧がほぼ0である場合には、ステップS303においてブレーキ踏力P11を固定値として得るようにする。このマスターバック負圧が所定値以下となる場合とは、マスターバック126に負圧を作り出す経路などにおいて異常が発生した場合に相当し、例えば図9において最も下に位置するグラフのマスターバック負圧が得られる場合である。また、1つの例では、上記したブレーキ踏力P11には、制動がかかり始めるブレーキ液圧に応じた踏力（例えば20N）が適用される。他の例では、ブレーキ踏力P11には、BOS制御実行フラグの設定に当たってブレーキ踏力に対する判定に用いる判定閾値（1つの例では50N）以上の踏力が適用される。

20

#### 【0069】

次いで、ステップS304では、PCM50は、アクセルペダル104が踏み込まれた後にブレーキペダル102が踏み込まれたか否か、つまりアクセル操作後にブレーキ操作が行われたか否かを判定する。その結果、アクセル操作後にブレーキ操作が行われたと判定された場合（ステップS304：Yes）、ステップS305に進み、PCM50は、BOS制御実行フラグの設定に当たってブレーキ踏力に対する判定に用いる判定閾値として、比較的小さい値X1を設定する。これに対して、アクセル操作後にブレーキ操作が行われたと判定されなかった場合（ステップS304：No）、つまりブレーキ操作後にアクセル操作が行われた場合、ステップS306に進み、PCM50は、BOS制御実行フラグの設定に当たってブレーキ踏力に対する判定に用いる判定閾値として、上記した値X1よりも大きな値X2を設定する。例えば、判定閾値X1、X2には、図9に示すブレーキ踏力P12（1つの例では50N）付近の踏力が適用される。

30

#### 【0070】

このようにブレーキペダル102とアクセルペダル104の操作順に応じて、設定する判定閾値を異ならせる理由は、以下の通りである。アクセル操作後にブレーキ操作が行われた場合には、ブレーキ操作後にアクセル操作が行われた場合よりも、ドライバの制動意思が弱く、ブレーキ踏力が小さくなる傾向にある。換言すると、ブレーキ操作後にアクセル操作が行われた場合には、アクセル操作後にブレーキ操作が行われた場合よりも、ドライバの制動意思が強く、ブレーキ踏力が大きくなる傾向にある。そのため、アクセル操作後にブレーキ操作が行われた場合とブレーキ操作後にアクセル操作が行われた場合とで同じ値の判定閾値を用いると、ブレーキ踏力に基づきBOS制御の実行可否を適切に判定することができなくなる。例えば、ブレーキ操作後にアクセル操作が行われた場合に適した判定閾値を設定すると（比較的大きな判定閾値が設定されることとなる）、アクセル操作後にブレーキ操作が行われた場合には、ブレーキ踏力がこの判定閾値よりも小さくなる傾向にあり、BOS制御を実行する必要がないと判断される可能性が高くなる、つまりBOS制御の実行頻度が低くなってしまふ。一方で、アクセル操作後にブレーキ操作が行われた場合に適した判定閾値を設定すると（比較的小さな判定閾値が設定されることとなる）

40

50

、ブレーキ操作後にアクセル操作が行われた場合には、ブレーキ踏力がこの判定閾値よりも大きくなる傾向にあり、BOS制御を実行する必要があると判断される可能性が高くなる、つまりBOS制御の実行頻度が高くなってしまう。

#### 【0071】

したがって、本実施形態では、アクセル操作後にブレーキ操作が行われた場合とブレーキ操作後にアクセル操作が行われた場合の両方について、ブレーキ踏力に基づきBOS制御の実行可否を適切に判定できるように、つまりドライバによる制動意図を適切に考慮してBOS制御の実行可否を判定できるように、ブレーキペダル102とアクセルペダル104の操作順に応じて、ブレーキ踏力に対する判定に用いる判定閾値を異ならせている。具体的には、アクセル操作後にブレーキ操作が行われた場合にはブレーキ操作後にアクセル操作が行われた場合よりも判定閾値を小さくしている、換言すると、ブレーキ操作後にアクセル操作が行われた場合にはアクセル操作後にブレーキ操作が行われた場合よりも判定閾値を大きくしている。

#### 【0072】

次いで、ステップS307では、PCM50は、ステップS303で求められたブレーキ踏力が、ステップS305又はステップS306で設定された判定閾値(X1又はX2)以上であるか否かを判定する。その結果、ブレーキ踏力が判定閾値以上であると判定された場合(ステップS307:Yes)、ステップS308に進む。一方で、ブレーキ踏力が判定閾値以上であると判定されなかった場合(ステップS307:No)、つまりブレーキ踏力が判定閾値未満である場合、ステップS314に進み、PCM50は、BOS制御を実行する必要があると判断して、BOS制御実行フラグを「0」に設定する。

#### 【0073】

ステップS308では、PCM50は、ドライバによるヒールアンドトゥ操作についての判定結果を示すH&T判定フラグが「0」であるか否かを判定する。上述したように、H&T判定フラグは、後述する図11及び図12に示す処理(H&T判定フラグ設定処理)により設定されるものであり、ヒールアンドトゥ操作が実行されていると判定された場合に「1」に設定され、ヒールアンドトゥ操作が実行されていないと判定された場合に「0」に設定される。

#### 【0074】

ステップS308の判定の結果、H&T判定フラグが「0」であると判定された場合(ステップS308:Yes)、ステップS309に進む。一方で、H&T判定フラグが「0」であると判定されなかった場合(ステップS308:No)、つまりH&T判定フラグが「1」である場合、ステップS314に進み、PCM50は、BOS制御(つまりエンジン出力を低下させる制御)よりも、ドライバによるヒールアンドトゥ操作に応じたエンジン制御を優先して実行すべく、BOS制御実行フラグを「0」に設定する。

#### 【0075】

ステップS309では、PCM50は、BOS制御を実行するまでの待機時間を設定する。本実施形態では、上述したステップS302、S307、S308の条件(以下ではこれらの条件をまとめて適宜「BOS制御実行条件」と呼ぶ。)が成立したら直ちにBOS制御実行フラグを「1」に設定するのではなく、BOS制御実行条件が成立してから、ドライバによる制動意図に応じた待機時間が経過したときにBOS制御実行フラグを「1」に設定している。

#### 【0076】

ここで、図10を参照して、本発明の実施形態において、BOS制御を実行するまでの待機時間を設定する方法について説明する。図10は、横軸にブレーキ液圧を示し、縦軸にBOS制御を実行するまでの待機時間を示しており、ブレーキ液圧に対して設定すべき待機時間を規定したマップを示している。図10に示すマップによれば、P21からP22までのブレーキ液圧では比較的長い待機時間T1(例えば10秒)が設定され、P22からP23までのブレーキ液圧ではT1よりも短い待機時間T2(例えば3秒)が設定され、P23を超えるブレーキ液圧ではT2よりも更に短い待機時間T3(例えば1秒以下

）が設定される。また、ブレーキ液圧が P 2 1 未満である場合には B O S 制御が禁止されるようになっている。例えば、ブレーキ液圧 P 2 1 には、ブレーキスイッチ 6 6 がオフからオンに切り替わるときのブレーキ踏力（1つの例では 1 0 N）に応じたブレーキ液圧が適用され、ブレーキ液圧 P 2 2 には、制動がかかり始めるブレーキ踏力よりも大きなブレーキ踏力（1つの例では 3 0 N）に応じたブレーキ液圧が適用され、ブレーキ液圧 P 2 3 には、上記したブレーキ踏力の判定閾値（1つの例では 5 0 N）に応じたブレーキ液圧が適用される。

#### 【0077】

このように、本実施形態では、ドライバによる制動意図を示すブレーキ液圧に応じて待機時間を設定している。具体的には、ドライバによる制動意図が強い場合には、B O S 制御を速やかに実行すべく、待機時間を短く設定しており、ドライバによる制動意図が弱い場合には、ある程度の時間をおいて B O S 制御を実行すべく、待機時間を長く設定している。

10

#### 【0078】

図 8 に戻って、ステップ S 3 0 9 の処理についての説明を再開する。ステップ S 3 0 9 では、P C M 5 0 は、図 1 0 に示したようなブレーキ液圧に対して待機時間が対応付けられたマップを参照して、ブレーキ液圧センサ 1 5 4 によって現在検出されたブレーキ液圧に対応する待機時間を設定する。この後、P C M 5 0 は、設定した待機時間をカウントダウンする。

#### 【0079】

20

なお、上記では、ブレーキ液圧に基づいて待機時間を設定する例を示したが、ブレーキ液圧の代わりにブレーキ踏力に基づいて待機時間を設定してもよい。具体的には、ブレーキ踏力に対して設定すべき待機時間を規定した、図 1 0 と同様のマップを用いて、ステップ S 3 0 3 で求めたブレーキ踏力に応じた待機時間を設定すればよい。その場合、ブレーキ液圧 P 2 1、P 2 2、P 2 3 に対応するブレーキ踏力を割り当てたマップを作成すればよい。例えば、ブレーキ液圧 P 2 3 に対応するブレーキ踏力が「第 1 所定値」に相当し、待機時間 T 3 が「第 1 待機時間」に相当し、待機時間 T 2 が「第 2 待機時間」に相当する、若しくは、ブレーキ液圧 P 2 2 に対応するブレーキ踏力が「第 1 所定値」に相当し、待機時間 T 2 が「第 1 待機時間」に相当し、待機時間 T 3 が「第 2 待機時間」に相当する。更に、ブレーキ液圧 P 2 1 に対応するブレーキ踏力が「第 2 所定値」に相当する。このよう

30

#### 【0080】

次いで、ステップ S 3 1 0 では、P C M 5 0 は、ステップ S 3 0 9 で設定した待機時間をカウントダウンしている間に、B O S 制御実行条件が成立しているか否かを再度判定する。その結果、B O S 制御実行条件が成立していると判定された場合（ステップ S 3 1 0 : Y e s）、ステップ S 3 1 1 に進む。一方で、B O S 制御実行条件が成立していると判定されなかった場合（ステップ S 3 1 0 : N o）、ステップ S 3 1 4 に進み、P C M 5 0 は、B O S 制御を実行する必要がないと判断して、B O S 制御実行フラグを「0」に設定する。

40

#### 【0081】

ステップ S 3 1 1 では、P C M 5 0 は、待機時間が経過したか否かを判定する。その結果、待機時間が経過したと判定された場合（ステップ S 3 1 1 : Y e s）、ステップ S 3 1 2 に進み、P C M 5 0 は、B O S 制御実行フラグを「1」に設定する。この後、図 5 に示したエンジン制御処理により B O S 制御が実行されることとなる。一方で、待機時間が経過したと判定されなかった場合（ステップ S 3 1 1 : N o）、ステップ S 3 1 0 に戻る。この場合には、P C M 5 0 は、待機時間が経過するまで、B O S 制御実行条件が成立しているか否かの判定を繰り返す。

#### 【0082】

次いで、ステップ S 3 1 3 では、P C M 5 0 は、アクセル開度センサ 6 4 からの検出信

50

号に基づき、アクセル開度が所定値以下であるか否かを判定する。つまり、PCM50は、アクセルペダル104が踏み戻されたか否かを判定する。その結果、アクセル開度が所定値以下であると判定された場合（ステップS313：Yes）、ステップS314に進み、PCM50は、BOS制御実行フラグを「1」から「0」に切り替える。一方で、アクセル開度が所定値以下であると判定されなかった場合（ステップS313：No）、つまりアクセル開度が所定値よりも大きい場合、ステップS312に戻る。この場合には、PCM50は、アクセル開度が所定値以下になるまで、BOS制御実行フラグを「1」に維持する。

#### 【0083】

＜H&T判定フラグ設定処理＞

次に、図11及び図12を参照して、上述したH&T判定フラグ設定処理について説明する。図11は、本発明の実施形態において、BOS制御が実行されていないときに行われるH&T判定フラグ設定処理を示すフローチャートであり、図12は、本発明の実施形態において、BOS制御が実行されているときに行われるH&T判定フラグ設定処理を示すフローチャートである。これらのH&T判定フラグ設定処理は、図5に示したエンジン制御処理及び図8に示したBOS制御実行フラグ設定処理と並行して実行される。また、これらのH&T判定フラグ設定処理は、基本的には、H&T判定フラグが「0」である状態から実行されるものとする。

#### 【0084】

図11に示すように、BOS制御が実行されていない場合（つまり通常時）において、H&T判定フラグ設定処理が開始されると、ステップS401において、PCM50は、ブレーキスイッチ66及びクラッチスイッチ68からの検出信号に基づき、ブレーキペダル102及びクラッチペダル106の両方が踏み込まれているか否かを判定する。その結果、ブレーキペダル102及びクラッチペダル106の両方が踏み込まれていると判定された場合（ステップS401：Yes）、ステップS402に進む。一方で、ブレーキペダル102及びクラッチペダル106の両方が踏み込まれていると判定されなかった場合（ステップS401：No）、つまりブレーキペダル102及びクラッチペダル106の一方又は両方が踏み込まれていない場合、ステップS407に進み、PCM50は、ヒールアンドトゥ操作が行われていないものと判断して、H&T判定フラグを「0」に設定する。

#### 【0085】

ステップS402では、PCM50は、アクセル開度センサ64からの検出信号に基づき、アクセル開度がほぼ全閉状態から所定値以上踏み込まれたか否かを判定する。その結果、アクセル開度が所定値以上踏み込まれたと判定された場合（ステップS402：Yes）、ステップS403に進み、PCM50は、ヒールアンドトゥ操作が行われたものと判断して、H&T判定フラグを「1」に設定する。一方で、アクセル開度が所定値以上踏み込まれたと判定されなかった場合（ステップS402：No）、ステップS407に進み、PCM50は、ヒールアンドトゥ操作が行われていないものと判断して、H&T判定フラグを「0」に設定する。なお、ステップS402においてアクセル開度を判定するのに適用する所定値には、ドライバが通常ヒールアンドトゥ操作を行う場合にアクセルペダル104を踏み込むときのアクセル開度に応じて設定される。

#### 【0086】

ステップS404では、PCM50は、H&T判定フラグを「1」から「0」に切り替えるまでの待機時間を設定する。具体的には、PCM50は、一般的なドライバがヒールアンドトゥ操作に要する時間に応じた待機時間を設定する。1つの例では、PCM50は、固定時間（例えば1秒）を待機時間として設定する。他の例では、PCM50は、大気圧に応じた時間を待機時間として設定する。この例では、PCM50は、大気圧が低くなるほど、待機時間を長くする。こうするのは、大気圧が低くなるとエンジン10のレスポンスが遅くなるため、ドライバがヒールアンドトゥ操作を比較的長い時間実行する傾向にあるからである。このようにしてステップS404で待機時間を設定した後、PCM50

は、設定した待機時間をカウントダウンする。

#### 【0087】

次いで、ステップS405では、PCM50は、ステップS404で設定した待機時間をカウントダウンしている間に、ブレーキスイッチ66、アクセル開度センサ64及びクラッチスイッチ68からの検出信号に基づき、ブレーキペダル102及びクラッチペダル106の両方が踏み込まれ、且つアクセル開度が所定値以上であるか否かを判定する。つまり、PCM50は、ヒールアンドトゥ操作が継続して行われているか否かを判定する。したがって、アクセル開度を判定するのに適用する所定値は、例えば、ドライバによるヒールアンドトゥ操作が終了することが確実なアクセル開度に応じて設定され、原則、図8のステップS313でのBOS制御の終了判定に用いるアクセル開度の所定値よりも大きな値が適用される。ステップS405の判定の結果、ブレーキペダル102及びクラッチペダル106の両方が踏み込まれ、且つアクセル開度が所定値以上であると判定された場合（ステップS405：Yes）、ステップS406に進む。一方で、ブレーキペダル102及びクラッチペダル106の両方が踏み込まれ、且つアクセル開度が所定値以上であると判定されなかった場合（ステップS405：No）、つまり、ブレーキペダル102及びクラッチペダル106の少なくともいずれかが踏み戻された場合、及び／又はアクセル開度が所定値未満である場合、ステップS407に進み、PCM50は、ヒールアンドトゥ操作が終了したものと判断して、H&T判定フラグを「1」から「0」に切り替える。

10

#### 【0088】

ステップS406では、PCM50は、待機時間が経過したか否かを判定する。その結果、待機時間が経過したと判定された場合（ステップS406：Yes）、ステップS407に進み、PCM50は、H&T判定フラグを「1」から「0」に切り替える。一方で、待機時間が経過したと判定されなかった場合（ステップS406：No）、ステップS405に戻る。この場合には、PCM50は、待機時間が経過するまで、ステップS405の判定を繰り返す。

20

#### 【0089】

次に、図12に示すように、BOS制御が実行されている場合において、H&T判定フラグ設定処理が開始されると、ステップS501において、PCM50は、ブレーキスイッチ66及びクラッチスイッチ68からの検出信号に基づき、ブレーキペダル102及びクラッチペダル106の両方が踏み込まれているか否かを判定する。その結果、ブレーキペダル102及びクラッチペダル106の両方が踏み込まれていると判定された場合（ステップS501：Yes）、ステップS502に進む。一方で、ブレーキペダル102及びクラッチペダル106の両方が踏み込まれていると判定されなかった場合（ステップS501：No）、つまりブレーキペダル102及びクラッチペダル106の一方又は両方が踏み込まれていない場合、ステップS508に進み、PCM50は、ヒールアンドトゥ操作が行われていないものと判断して、H&T判定フラグを「0」に設定する。

30

#### 【0090】

ステップS502では、PCM50は、車速センサ61及びアクセル開度センサ64からの検出信号に基づき、車速が所定値以上で且つアクセル開度が所定値以下であるか否かを判定する。このステップS502では、アクセルペダル104が踏み込まれる前のアクセル開度を用いて判定が行われ、このアクセル開度を判定する所定値には、足がアクセルペダル104に引っ掛かった状態であるか否かを適切に判別可能なアクセル開度が適用される。

40

#### 【0091】

ステップS502の判定の結果、車速が所定値以上で且つアクセル開度が所定値以下であると判定された場合（ステップS502：Yes）、ステップS503に進む。一方で、車速が所定値以上で且つアクセル開度が所定値以下であると判定されなかった場合（ステップS502：No）、つまり、車速が所定値未満である場合、及び／又はアクセル開度が所定値よりも大きい場合、ステップS508に進み、H&T判定フラグを「0」に設

50

定する。アクセル開度が所定値よりも大きい場合には、アクセルペダル 104 に足が引っ掛かった状態であり、ヒールアンドトゥ操作が行われる可能性は低いものと考えられるため、PCM50 は、H&T 判定フラグを「0」に設定する。

#### 【0092】

ステップ S503 では、PCM50 は、アクセル開度センサ 64 からの検出信号に基づき、アクセル開度の変化率が所定値以上であるか否かを判定する。つまり、PCM50 は、アクセル開度がある程度の速度にて踏み込み側に変化したか否かを判定する。この場合、PCM50 は、例えばクラッチペダル 106 が踏み込まれたときのアクセル開度を初期値として用いて、アクセル開度の変化率を求める。このように、アクセル開度の大きさではなく、アクセル開度の変化率を用いて判定を行っているのは、本実施形態では、足がアクセルペダル 104 に単に引っ掛かった状態でのアクセル開度の変化と、ドライバが意図的にヒールアンドトゥ操作を行ったときのアクセル開度の変化とを適切に判別するためである。そういった観点より、アクセル開度の変化率を判定するのに適用する所定値には、足がアクセルペダル 104 に単に引っ掛かった状態でのアクセル開度の変化と、ドライバが意図的にヒールアンドトゥ操作を行ったときのアクセル開度の変化とを適切に判別可能な値が適用される。

#### 【0093】

ステップ S503 の判定の結果、アクセル開度の変化率が所定値以上であると判定された場合（ステップ S503：Yes）、ステップ S504 に進む。この場合には、アクセル開度がある程度の速度にて踏み込み側に変化しているので、ドライバが意図的にヒールアンドトゥ操作のためのアクセル操作を行ったものと考えられる。そのため、PCM50 は、ステップ S504 において、H&T 判定フラグを「1」に設定する。一方で、アクセル開度の変化率が所定値以上であると判定されなかった場合（ステップ S503：No）、つまりアクセル開度の変化率が所定値未満である場合、ステップ S508 に進む。この場合には、アクセル開度がゆっくり変化しているので（若しくはアクセル開度が踏み戻し側に変化している）、ドライバが意図的にヒールアンドトゥ操作のためのアクセル操作を行ったものではなく、アクセルペダル 104 に足が引っ掛かった状態であると考えられる。そのため、PCM50 は、ステップ S508 において、H&T 判定フラグを「0」に設定する。

#### 【0094】

ステップ S505 では、PCM50 は、H&T 判定フラグを「1」から「0」に切り替えるまでの待機時間を設定する。具体的には、PCM50 は、一般的なドライバがヒールアンドトゥ操作に要する時間に応じた待機時間を設定する。1つの例では、PCM50 は、固定時間（例えば 1 秒）を待機時間として設定する。他の例では、PCM50 は、大気圧に応じた時間を待機時間として設定する。この例では、PCM50 は、大気圧が低くなるほど、待機時間を長くする。こうするのは、大気圧が低くなるとエンジン 10 のレスポンスが遅くなるため、ドライバがヒールアンドトゥ操作を比較的長い時間実行する傾向にあるからである。このようにしてステップ S505 で待機時間を設定した後、PCM50 は、設定した待機時間をカウントダウンする。

#### 【0095】

次いで、ステップ S506 では、PCM50 は、ステップ S505 で設定した待機時間をカウントダウンしている間に、ブレーキスイッチ 66、アクセル開度センサ 64 及びクラッチスイッチ 68 からの検出信号に基づき、ブレーキペダル 102 及びクラッチペダル 106 の両方が踏み込まれ、且つアクセル開度が所定値以上であるか否かを判定する。つまり、PCM50 は、ヒールアンドトゥ操作が継続して行われているか否かを判定する。

ここで、ステップ S506 においてアクセル開度の判定に用いる所定値（つまり BOS 制御の実行時に用いるアクセル開度の判定値）には、図 11 のステップ S405 においてアクセル開度の判定に用いる所定値（つまり BOS 制御の非実行時に用いるアクセル開度の判定値）と同様に、原則、図 8 のステップ S313 での BOS 制御の終了判定に用いるアクセル開度の所定値よりも大きな値が適用され、好ましくは、図 11 のステップ S40

5においてアクセル開度の判定に用いる所定値よりも大きな値を適用するのがよい。こうすることで、BOS制御の実行時にヒールアンドトゥ操作に応じた制御を実行した場合において、アクセル開度が低下したときに、このヒールアンドトゥ操作に応じた制御を終了してBOS制御を速やかに復帰させることができるようになる。なお、ステップS506においてステップS503のようにアクセル開度の変化率を用いて判定を行うと、ドライバによる意図的なアクセル操作によりアクセル開度が比較的速く変化するため、H&T判定フラグが「1」から「0」に直ぐ切り替わってしまうので、ステップS506では、アクセル開度の変化率ではなく、アクセル開度の大きさを用いて判定を行っている。

#### 【0096】

ステップS506の判定の結果、ブレーキペダル102及びクラッチペダル106の両方が踏み込まれ、且つアクセル開度が所定値以上であると判定された場合（ステップS506：Yes）、ステップS507に進む。一方で、ブレーキペダル102及びクラッチペダル106の両方が踏み込まれ、且つアクセル開度が所定値以上であると判定されなかった場合（ステップS506：No）、つまり、ブレーキペダル102及びクラッチペダル106の少なくともいずれかが踏み戻された場合、及び／又はアクセル開度が所定値未満である場合、ステップS508に進み、PCM50は、ヒールアンドトゥ操作が終了したものと判断して、H&T判定フラグを「1」から「0」に切り替える。

#### 【0097】

ステップS507では、PCM50は、待機時間が経過したか否かを判定する。その結果、待機時間が経過したと判定された場合（ステップS507：Yes）、ステップS508に進み、PCM50は、H&T判定フラグを「1」から「0」に切り替える。一方で、待機時間が経過したと判定されなかった場合（ステップS507：No）、ステップS506に戻る。この場合には、PCM50は、待機時間が経過するまで、ステップS506の判定を繰り返す。

#### 【0098】

##### <タイムチャート例>

次に、図13を参照して、上述した本発明の実施形態による制御を行った場合のタイムチャートの一例について説明する。図13は、上から順に、エンジン回転数、ブレーキスイッチ66のオン／オフ、クラッチスイッチ68のオン／オフ、アクセル開度、ブレーキ液圧、H&T判定フラグ、BOS制御実行フラグを示している。また、アクセル開度については、アクセル開度センサ64によって検出されたアクセル開度（実アクセル開度）を実線で示し、BOS制御において適用する制御アクセル開度を破線で示している。

#### 【0099】

まず、ブレーキスイッチ66がオフからオンに切り替わり、且つクラッチスイッチ68がオフからオンに切り替わり、尚且つ実アクセル開度が所定値以上になることで（矢印A11、A12、A13参照）、時刻t11において、ヒールアンドトゥ操作が行われていると判定されてH&T判定フラグが「0」から「1」に切り替えられる（矢印A14参照）。この場合、ブレーキペダル102及びアクセルペダル104の両方が同時に踏み込まれているが、H&T判定フラグが「1」に設定されるため、BOS制御実行フラグは「0」に維持される（矢印A15参照）。こうしているのは、BOS制御によるエンジン出力の制限よりも、ドライバによるヒールアンドトゥ操作を優先するためである。

#### 【0100】

次いで、時刻t12において、実アクセル開度が所定値以下になることで（矢印A16参照）、ヒールアンドトゥ操作が終了したと判定されてH&T判定フラグが「1」から「0」に切り替えられる（矢印A17参照）。この後、クラッチスイッチ68がオフの状態において、ブレーキスイッチ66がオフからオンに切り替わってブレーキ液圧が上昇し、且つ実アクセル開度が所定値以上になり（矢印A18、A19参照）、ブレーキ液圧の上昇に伴ってブレーキ踏力が判定閾値以上になることで、所定の待機時間が経過した時刻t13において、BOS制御実行フラグが「0」から「1」に切り替えられる（矢印A20参照）。これにより、BOS制御が開始されて、エンジン出力を低下させるべく、制御ア

クセル開度が所定のアクセル変化ゲインに従って0に向かって低下される（矢印A 2 1 参照）。この後、ブレーキスイッチ6 6がオフに切り替わると、制御アクセル開度が上昇され（矢印A 2 2 参照）、ブレーキスイッチ6 6がオンに切り替わると、制御アクセル開度が低下される（矢印A 2 3 参照）。

#### 【0101】

次いで、BOS制御の実行中に、ブレーキスイッチ6 6がオンで、且つクラッチスイッチ6 8がオンの状態で（矢印A 2 4 参照）、実アクセル開度の変化率が所定値以上になることで（矢印A 2 5 参照）、時刻t 1 4において、H&T判定フラグが「0」から「1」に切り替えられる（矢印A 2 6 参照）。この場合、BOS制御の実行中にH&T判定フラグが「1」に切り替えられるので、BOS制御実行フラグは「1」に維持される（矢印A 2 7 参照）。このようにしてH&T判定フラグが「1」に設定されると、BOS制御によるエンジン出力の制限よりも、ドライバによるヒールアンドトゥ操作の意思を優先する観点から、ドライバによるアクセル操作に対応する実アクセル開度に応じて、制御アクセル開度が所定のアクセル変化ゲインに従って上昇及び低下される（矢印A 2 8、A 2 9 参照）。そして、時刻t 1 5において、実アクセル開度が所定値未満になることで、H&T判定フラグが「1」から「0」に切り替えられる（矢印A 3 0 参照）。

10

#### 【0102】

この後も、BOS制御実行フラグが「1」に設定されている間は、H&T判定フラグが「1」に設定されない限り、実アクセル開度の変化しても、制御アクセル開度は実アクセル開度に応じて変化されない（矢印A 3 1 参照）、そして、時刻t 1 6において、実アクセル開度が所定値以下になることで（矢印A 3 2 参照）、BOS制御実行フラグが「1」から「0」に切り替えられる（矢印A 3 3 参照）。これにより、BOS制御が終了される。

20

#### 【0103】

<作用効果>

次に、本発明の実施形態によるエンジンの制御装置の作用効果について説明する。

#### 【0104】

本実施形態によれば、BOS制御中において、ブレーキペダル1 0 2及びクラッチペダル1 0 6が踏み込まれて、その後にアクセルペダル1 0 4が踏み込まれたときのアクセル開度の変化率が所定値以上になった場合に、ヒールアンドトゥ操作が行われたと判定し、BOS制御によるエンジン出力の制限を緩和する。これにより、BOS制御中におけるドライバによるヒールアンドトゥ操作を適切に判定することができる。したがって、BOS制御中にヒールアンドトゥ操作が行われた場合に、BOS制御によるエンジン出力の制限から、ヒールアンドトゥ操作に応じたエンジン出力の制御へと適切に切り替えることができる。また、本実施形態によれば、BOS制御中において、足が引っ掛かった場合のアクセルペダル1 0 4の踏み込み（つまりドライバが誤ってアクセルペダル1 0 4を操作した場合）を、ヒールアンドトゥ操作であると誤判定してしまうことを適切に抑制することができる。そのため、ヒールアンドトゥ操作が行われていないにも関わらずに、BOS制御によるエンジン出力の制限が停止されてしまうことを抑制し、ブレーキペダル1 0 2及びアクセルペダル1 0 4の両方が同時に踏み込まれた場合の安全性を適切に確保することができる。

30

40

#### 【0105】

また、本実施形態によれば、BOS制御が実行されていないときには、ブレーキペダル1 0 2及びクラッチペダル1 0 6が踏み込まれて、その後にアクセルペダル1 0 4が踏み込まれたときのアクセル開度の大きさが所定値以上になった場合に、ヒールアンドトゥ操作が行われたと適切に判定することができる。

#### 【0106】

また、本実施形態によれば、BOS制御中にヒールアンドトゥ操作が行われたと判定した後、アクセル開度の大きさが所定値未満になったときに、ヒールアンドトゥ操作が終了したと適切に判定することができる。よって、ヒールアンドトゥ操作に応じたエンジン

50

出力の制御を適切なタイミングで終了して、BOS制御によるエンジン出力の制限を速やかに再開することができる。そのため、ブレーキペダル102及びアクセルペダル104の両方が同時に踏み込まれた場合の安全性を適切に確保することができる。

#### 【0107】

また、本実施形態によれば、BOS制御中にヒールアンドトゥ操作が行われたと判定してから所定時間が経過したときに、ヒールアンドトゥ操作が終了したと判定するので、ヒールアンドトゥ操作に応じたエンジン出力の制御が無駄に長く実行されてしまうことを抑制し、BOS制御によるエンジン出力の制限を確実に再開することができる。したがって、ブレーキペダル102及びアクセルペダル104の両方が同時に踏み込まれた場合の安全性を効果的に確保することができる。

10

#### 【0108】

また、本実施形態によれば、BOS制御中に、ヒールアンドトゥ操作が行われていると判定された場合には、ヒールアンドトゥ操作が行われていないと判定された場合よりも、エンジン出力の制限を緩和して、エンジン出力を速やかに変化させることができる。これにより、ドライバによるヒールアンドトゥ操作の意思を優先して、ドライバによるヒールアンドトゥ操作におけるアクセル操作に応じたエンジン回転数の調整を速やかに実現することができる。

#### 【0109】

また、本実施形態によれば、アクセル開度に基づきエンジントルクを制御するので、エンジントルクに対する制御性が高い。特に、本実施形態では、BOS制御を実行する場合に、目標トルクを設定するために適用する制御アクセル開度を実アクセル開度から変更してエンジントルクを制御するので、BOS制御の制御性を向上させることができる。

20

#### 【0110】

##### <変形例>

上記した実施形態では、負圧センサ142によってマスターバック負圧を検出していたが、マスターバック負圧を検出することに限定はされない。他の例では、大気圧センサ62によって検出された大気圧に基づいて、マスターバック負圧を推定してもよい。この場合、大気圧から所定圧力を減算した値を（詳しくは減算により得られた値を負値にする）、マスターバック負圧として推定すればよい。この所定圧力は、事前に実験やシミュレーションなどを行うことで求めればよい。このようなマスターバック負圧を推定する構成は、負圧センサ142を有しないブレーキシステムや、負圧センサ142の異常時（例えば故障時）に適用するのがよい。

30

また、上記した実施形態では、負圧センサ142によってマスターバック負圧を検出していたが、マスターバック圧を検出する圧力センサを設け、圧力センサによって検出された圧力と、大気圧センサ62によって検出された大気圧に基づいて、マスターバックの負圧を算出してもよい。

#### 【0111】

上記した実施形態では、本発明をガソリンエンジンとしてのエンジン10に適用する構成を示したが、本発明は、ガソリンエンジンへの適用に限定されず、ディーゼルエンジンにも同様に適用することができる。

40

#### 【符号の説明】

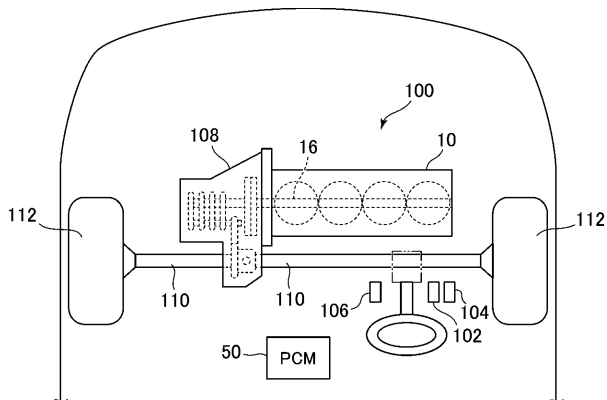
#### 【0112】

- 10 エンジン
- 13 燃料噴射弁
- 14 点火プラグ
- 50 PCM
- 64 アクセル開度センサ
- 66 ブレーキスイッチ
- 68 クラッチスイッチ
- 100 エンジンシステム

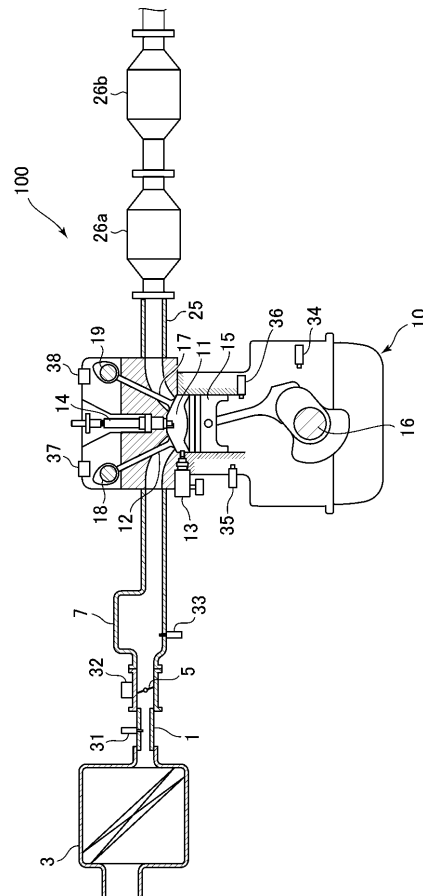
50

- 102 ブレーキペダル
- 104 アクセルペダル
- 106 クラッチペダル
- 126 マスターバック
- 142 負圧センサ
- 144 マスターシリンダ
- 154 ブレーキ液圧センサ
- 200 ブレーキシステム

【図 1】



【図 2】

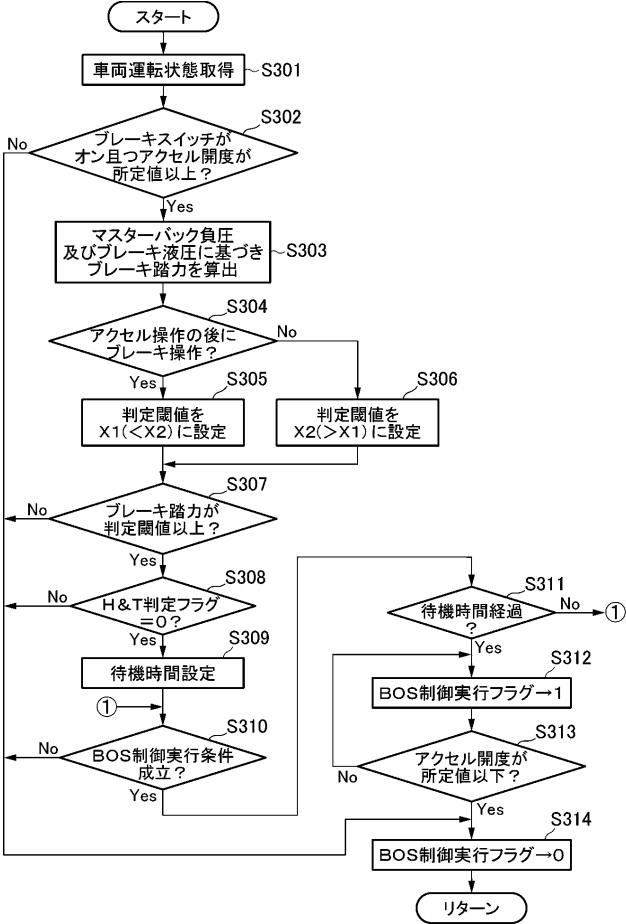




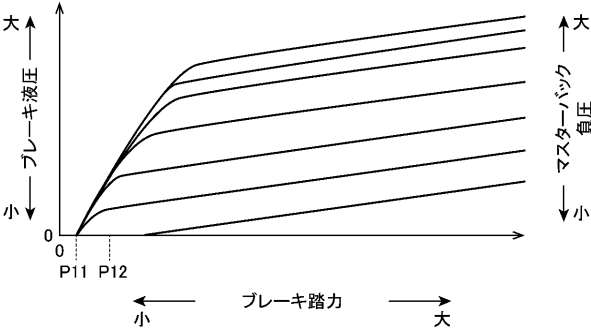
【 図 7 】

|       | アクセル変化ゲイン |     |
|-------|-----------|-----|
| パターン  | 下げ側       | 上げ側 |
| パターンA | 大         | —   |
| パターンB | 小         | —   |
| パターンC | —         | 中   |
| パターンD | —         | 小   |
| パターンE | —         | 大   |
| パターンF | —         | 小   |

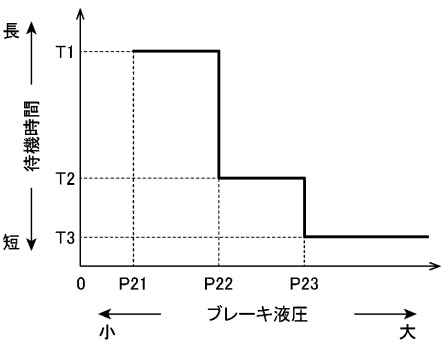
【 図 8 】



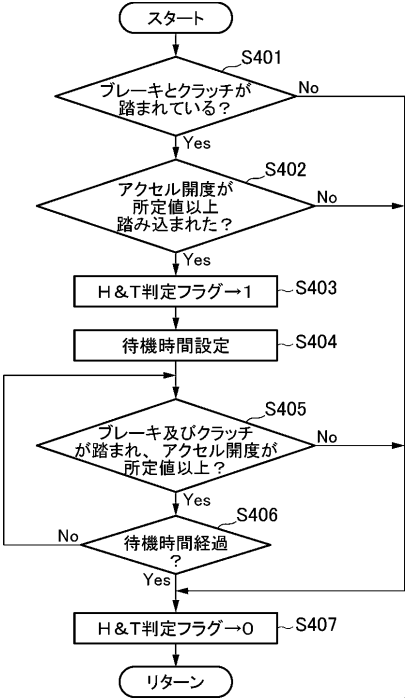
【 図 9 】



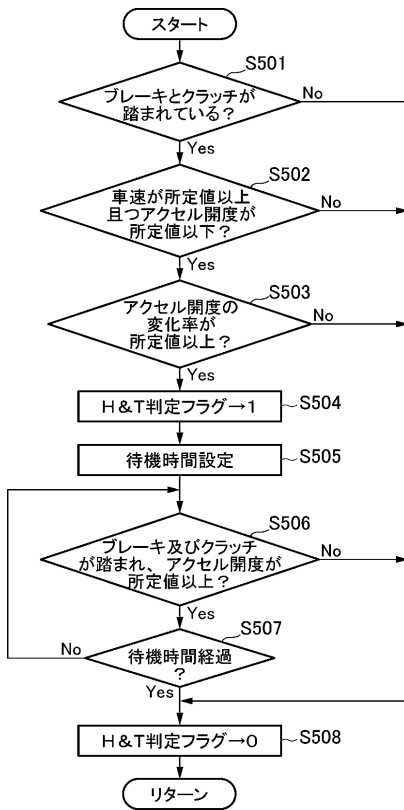
【 図 10 】



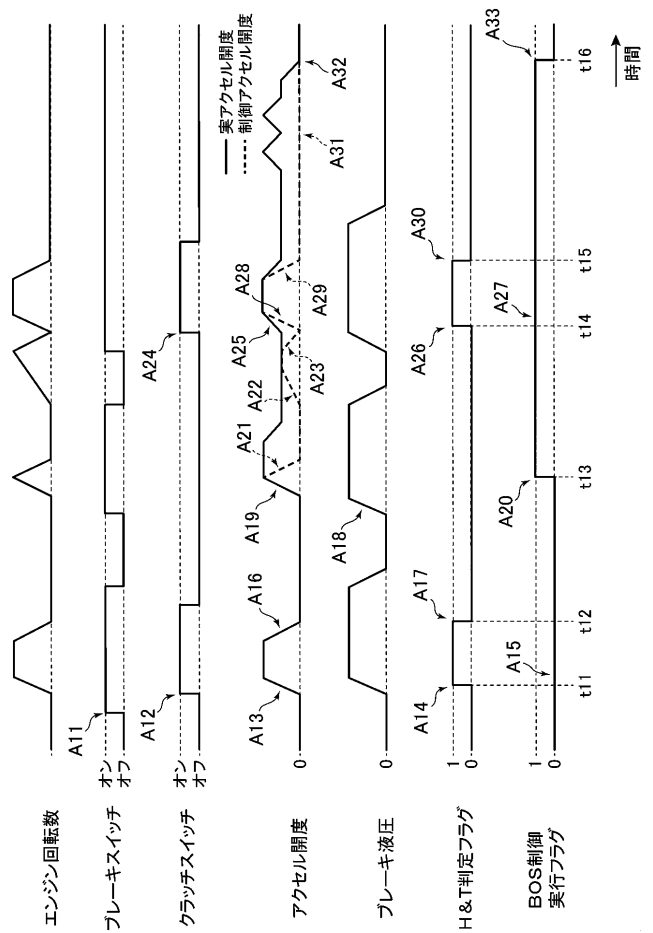
【 図 11 】



【図 12】



【図 13】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山口 俊行  
広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 松▲崎▼ 俊幸  
広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 片寄 淳  
広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 福田 芳充  
広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

F ターム(参考) 3G093 AA01 BA14 DB10 DB15 DB23 EA01 EB01 EB04 FA07