(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 3 月 7 日(07.03.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/030928 A1

(51) 国際特許分類:
B60W 30/18 (2012.01) *B60W 40/08* (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/069460

(22) 国際出願日: 2011 年 8 月 29 日(29.08.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹内 啓祐 (TAKEUCHI, Keisuke) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 棚橋 敏雄 (TANAHASHI, Toshio) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 安形 義満 (AGATA, Yoshimitsu) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 川崎 智秀 (KAWASAKI, Tomohide) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 能村 真 (NOUMURA, Shin) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 渡邉 丈夫 (WATANABE, Takeo); 〒1130034 東京都文京区湯島三丁目１２番１号 アデックスビル３階 Tokyo (JP).

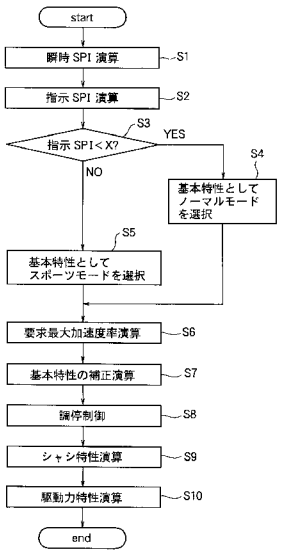
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,

[続葉有]

(54) **Title**: VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称 : 車両制御装置

[図1]



S1 Compute instantaneous SPI
S2 Compute instruction SPI
S3 Instruction SPI < X?
S4 Select normal mode for basic characteristics
S5 Select sport mode for basic characteristics
S6 Compute request maximum acceleration
S7 Compute correction of basic characteristics
S8 Accommodation control
S9 Compute chassis characteristics
S10 Compute driving force characteristics

(57) **Abstract**: This vehicle control device sets vehicle behavior control characteristics to characteristics that are in accordance with the driving intentions of a driver, is provided with a switching means that, when an indicator that changes in accordance with changes in vehicle behavior on the basis of the acceleration/deceleration operation of the driver exceeds a predetermined threshold, switches between a first mode that generates a low driving force and a second mode that generates a greater driving force than the first mode, and is configured in a manner so that the threshold is a value that sets the control characteristics that cause the generation of an acceleration limit value at which a human can sense that the acceleration has changed linearly from zero.

(57) 要約: 車両の挙動の制御特性を運転者の運転志向に応じた特性に設定する車両制御装置において、運転者の加減速操作に基づく車両の挙動の変化に応じて変化する指標が所定のしきい値を超えた場合に、小さい駆動力を発生する前記第１モードと該第１モードより大きい駆動力を発生する前記第２モードとの間で切り替える切替手段を備え、かつ前記しきい値は、加速度がゼロからリニアに変化したことを人間が感じ取ることのできる加速度限界値を発生させる前記制御特性を設定する値となるように構成されている。

WO 2013/030928 A1

SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 車両制御装置

技術分野

[0001] この発明は、駆動力や操舵などの制御特性を、運転者の志向（嗜好もしくは指向）に適合するように変化させる制御を行う装置に関するものである。

背景技術

[0002] 車両の動力性能は、主として、アクセル開度などの駆動要求量に対するスロットル開度などの出力制御量や変速比の関係によって決まり、また操舵特性は、主として、操舵角や操舵力に対する操舵アシスト量によって決まり、さらに懸架特性は、主として、ショックアブソーバーなどによる減衰力によって決まる。これらの性能や特性に応じて車両の挙動特性がほぼ決まるが、車両に要求される特性は、運転者の好み（運転嗜好）や、走行路の混雑状況、一般道と自動車専用道との相違などによって異なる。そこで従来では、変速線図、アクセル開度に対するスロットル開度の二次特性、ショックアブソーバーの減衰力、サスペンションにより支持される車体の高さ（車高）などが互いに異なる複数のモードを用意し、運転者による選択操作により、あるいは判定された運転志向により、モードを切り替えるように構成された装置が開発されている。

[0003] 例えば、特開２００８－１０１７４２号公報には、車両の加速度、アクセル開度、ブレーキ踏力などに基づいて、運転者が求める機敏の度合い、すなわちスポーティな走行を求める度合いを算出し、その度合いが大きい場合（具体的には、カウンタ値がしきい値以上の場合）に、変速に関する条件を、スポーツ走行を実行しやすいように変更する装置が記載されている。したがって、特開２００８－１０１７４２号公報に記載された装置によれば、運転者がモードの選択操作を行うことなく、運転者が要求する車両の挙動を実現できる、とされている。

[0004] なお、前後加速度と横加速度との合成加速度に基づいて、運転者の運転志

向を示す指標に相当する指示指標を求め、その指示指標に基づいて駆動力特性や変速特性あるいは懸架特性などを制御するように構成された装置が、国際公開第２０１１／０２１６３４号に記載されている。

[0005] しかしながら、特開２００８－１０１７４２号公報に記載された装置は、カウンタ値として算出される機敏の度合いがしきい値以上になることにより、変速に関する条件が変更されるように構成されているから、前記機敏の度合いが増大してもしきい値以上になるまでは、スポーツ走行する条件に変更されず、運転者の意図を満たす走行を行えない可能性があった。また、しきい値を大きい値に設定した場合には、モードがスポーティ走行に適するモードに切り替わらず、あるいはその切り替えが遅れるために、要求されている動力性能を得られずに、運転者の意図を満たす車両の挙動を実現できない可能性がある。これとは反対に、そのしきい値を相対的に小さい値に設定したとすれば、走行路の状況や並進する他車両との関係などで一時的に加速し、あるいは減速した場合、スポーティな走行を特には意図していないにも拘わらず、スポーティな走行を行う特性もしくはモードに切り替わってしまい、運転者にとっては違和感のある走行特性となる可能性がある。

発明の概要

[0006] この発明は上記の技術的課題に着目してなされたものであり、車両の挙動が過度に、あるいは頻繁に機敏になることがなく、しかも運転者による要求がある場合には、要求に即した機敏な挙動特性とすることのできる車両制御装置を提供することを目的とするものである。

[0007] 上記の目的を達成するために、この発明は、車両の挙動の制御特性を運転者の運転志向に応じた特性に設定する車両制御装置において、運転者の加減速操作に基づく車両の挙動の変化に応じて変化する指標が所定のしきい値を超えた場合に、前記車両の制御モードを、小さい駆動力を発生する前記第１モードと該第１モードより大きい駆動力を発生する前記第２モードとの間で切り替える切替手段を備え、かつ前記しきい値は、加速度がゼロからリニアに変化したことを人間が感じ取ることのできる加速度限界値に相当する値と

なるように構成されていることを特徴とするものである。

[0008] その加速限界値は、車速を増大させる場合には、前記加速度がゼロからリニアに増大したことを感じ取ることのできる加速度上限値であってよく、また車速を低下させる減速の場合には、前記加速度（すなわち減速度）がゼロからリニアに低下したことを感じ取ることのできる加速度下限値であってもよい。

[0009] また、この発明の車両制御装置は、前記指標の値が増大することに応じて前記制御特性を、前記車両の挙動が機敏になるように変化させるように構成することができる。

[0010] そして、その前記指標は、前記車両の前後加速度の自乗と横加速度の自乗との和の二乗根を含み、前記しきい値は、３．５ｍ／ｓ^{2}以上で４．５ｍ／ｓ^{2}以下の値とすることができる。

[0011] さらに、この発明における前記切替手段は、前記第１モードと前記第２モードとのいずれか一方から他方への切り替えを、前記指標の値が前記しきい値を横切って変化した時点から、前記第１モードと第２モードとの間の変化を人間が知覚できる予め定めた時間内に完了するように構成することができる。その予め定めた時間は、人間の情報処理サイクルに基づいて定まる時間であってよく、より具体的には、５００ミリ秒以下の時間である。

[0012] この発明の車両制御装置では、運転者の加減速操作に基づく車両の挙動の変化に応じて指標が変化し、その指標が予め定めたしきい値を超えて増大すると、駆動力の小さい第１モードから駆動力の大きい第２モードに切り替わり、あるいは前記指標が前記しきい値を超えて低下すると、第２モードから第１モードに切り替わる。そのしきい値は、加速度がゼロからリニアに変化することを人間が感じ取ることのできる加速度限界値を発生させる制御特性を設定する値となっているので、運転者の加減速操作に基づいて指標が変化した場合、その指標の変化に応じて加速度が連続的に変化し、加速度限界値に達した後は、モードが切り替わって人間がリニアに感じるゼロ点をリセットした後、加速度が更に連続的に変化する。したがって、運転者の意図に反

して加速度が不足したり、あるいは加速度が過大になったりすることを防止もしくは抑制でき、いわゆるドライバビリティを向上させることができる。

[0013] また、モードを切り替える場合、その切り替えに要する時間が、その切り替えを人間が知覚できる時間として予め設定した時間内であり、より具体的には、通常の人間による操作およびその操作の知覚ならび判断に要するいわゆる情報処理サイクルタイムに基づいて定まる時間内であるから、加速度の変化が、より連続的になり、その結果、操作の連続性と加速度もしくは車両の挙動の変化の連続性との間の齟齬が回避され、もしくは少なくなってドライバビリティを向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]この発明に係る制御装置で実行される制御の一例を説明するためのフローチャートである。

[図2]加速度のリニアな変化を人間が体感できる加速度の上限値を説明するための図である。

[図3]指示ＳＰＩと要求最大加速度率との関係を示すマップである。

[図4]スポーツモードおよびノーマルモードのそれぞれでのエンジン回転数の補正の一例を説明するための図である。

[図5]この発明に係る制御装置で実行される制御の他の例を説明するためのフローチャートである。

[図6]この発明の制御装置の制御対象とすることのできる車両を模式的に示す図である。

[図7]前後加速度および横加速度の検出値をタイヤ摩擦円上にプロットして示す図である。

[図8]瞬時ＳＰＩに基づく指示ＳＰＩの変化の一例を示す図である。

[図9]瞬時ＳＰＩと指示ＳＰＩとの偏差の時間積分とその積分値のリセットの状況を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0015] つぎにこの発明を具体例を参照して説明する。この発明の制御装置を適用

できる車両は、運転者が所定の操作機器を操作することによって加減速し、また旋回する車両であり、その典型的な例は内燃機関やモータを駆動力源とした自動車である。その一例を図６にブロック図で示してある。ここに示す車両１は、操舵輪である左右の前輪２と、駆動輪である左右の後輪３との四輪を備えた車両であり、これらの四輪２，３のそれぞれは懸架装置４を介して車体（図示せず）を支持している。この懸架装置４は、従来知られているものと同様であって、スプリングとショックアブソーバー（ダンパー）とを主体として構成されており、図６にはそのショックアブソーバー５を示してある。このショックアブソーバー５は、気体や液体などの流体の流動抵抗を利用して緩衝作用を生じさせるように構成され、モータ６などのアクチュエータによってその流動抵抗を大小に変更できるように構成されている。すなわち、流動抵抗を大きくした場合には、車体が沈み込みにくく、いわゆる堅い感じとなり、車両の挙動としては、コンフォートな感じが少なくなって、スポーティ感が増大する。なお、これらのショックアブソーバー５に加圧気体を給排することによって車高の調整（ハイトコントロール）を行うように構成することもできる。

[0016] 上記の前後輪２，３には、図示しないブレーキ装置がそれぞれ設けられており、運転席に配置されているブレーキペダル７を踏み込むことにより各ブレーキ装置が動作して前後輪２，３に制動力を与えるように構成されている。

[0017] また一方、車両１の駆動力源は、内燃機関やモータあるいはこれらを組み合わせた機構など、従来知られている構成の駆動力源である。図６には内燃機関（エンジン）８を搭載している車両を示してあり、このエンジン８の吸気管９には、吸気量を制御するためのスロットルバルブ１０が設けられている。このスロットルバルブ１０は、電子スロットルバルブと称される構成のものであって、モータなどの電気的に制御されるアクチュエータ１１によって開閉動作させられ、かつ開度が調整されるように構成されている。そして、このアクチュエータ１１は、運転席に配置されているアクセルペダル１２

の踏み込み量すなわちアクセル開度に応じて動作してスロットルバルブ１０を所定の開度（スロットル開度）に調整する。

[0018] アクセルペダル１２の踏み込み量であるアクセル開度とスロットルバルブ１０の開度との関係は適宜に設定でき、両者の関係が一対一に近いほど、いわゆるダイレクト感が強くなって車両の挙動は、スポーティな感じになる。これとは反対にアクセル開度に対してスロットル開度が相対的に小さくなるように制御特性を設定すれば、車両の挙動あるいは加速特性はいわゆるマイルドな感じになる。なお、駆動力源としてモータを使用した場合には、スロットルバルブ１０に替えてインバータあるいはコンバータなどの電流制御器を設け、アクセル開度に応じてその電流を調整するとともに、アクセル開度に対する電流値の関係すなわち挙動特性もしくは加速特性を適宜に変更するように構成する。

[0019] 図６に示す例では、エンジン８の出力側に変速機１３が連結されている。この変速機１３は、入力回転数と出力回転数との比率すなわち変速比を適宜に変更するように構成されており、例えば従来知られている有段式の自動変速機やベルト式無段変速機あるいはトロイダル型無段変速機などのいずれかであってよい。したがって、変速機１３は、図示しないアクチュエータを備え、そのアクチュエータを適宜に制御することにより変速比をステップ的（段階的）に変化させ、あるいは連続的に変化させるように構成されている。なお、その変速制御は、基本的には、燃費効率が良好になる変速比を設定するように行われる。具体的には、車速やアクセル開度などの車両の状態に対応させて変速比を決めた変速マップを予め用意し、その変速マップに従って変速制御を実行し、あるいは車速やアクセル開度などの車両の状態に基づいて目標出力を算出し、その目標出力と最適燃費線とから目標エンジン回転数を求め、その目標エンジン回転数となるように変速制御を実行する。

[0020] なお、エンジン８と変速機１３との間に、ロックアップクラッチ付きのトルクコンバータなどの伝動機構を、必要に応じて設けることができる。そして、変速機１３の出力軸が終減速機であるデファレンシャルギヤ１４を介し

て後輪３に連結されている。

[0021] さらに、前輪２を転舵する操舵機構１５について説明すると、ステアリングホイール１６の回転動作を左右の前輪２に伝達するステアリングリンケージ１７が設けられ、またステアリングホイール１６の操舵角度もしくは操舵力をアシストするアシスト機構１８が設けられている。このアシスト機構１８は、図示しないアクチュエータによるアシスト量を調整できるように構成されており、したがってアシスト量を少なくすることにより操舵角と前輪２の実際の転舵角とが一対一の関係に近くなり、いわゆる操舵のダイレクト感が増して、車両の挙動特性がいわゆるスポーティな感じになるように構成されている。

[0022] なお、特には図示しないが、上記の車両１には挙動あるいは姿勢を安定化させるためのシステムとして、アンチロック・ブレーキ・システム（ＡＢＳ）やトラクションコントロールシステム、これらのシステムを統合して制御するビークルスタビリティコントロールシステム（ＶＳＣ）などが設けられている。これらのシステムは従来知られているものであって、車体速度と車輪速度との偏差に基づいて車輪２，３に掛かる制動力を低下させ、あるいは制動力を付与し、さらにはこれらと併せてエンジントルクを制御することにより、車輪２，３のロックやスリップを防止もしくは抑制して車両の挙動を安定させるように構成されている。また、走行路や走行予定路に関するデータ（すなわち走行環境）を得ることのできるナビゲーションシステムや、スポーツモード（スポーツＤ）とノーマルモード（ノーマルＤ）および低燃費モード（エコモード）などの走行モードを手動操作で選択するためのスイッチを設けてあってもよく、さらには登坂性能や加速性能あるいは回頭性などの挙動特性を変化させることのできる四輪駆動機構（４ＷＤ）を備えていてもよい。

[0023] 上記のエンジン８や変速機１３あるいは懸架装置４のショックアブソーバー５、前記アシスト機構１８、上述した図示しない各システムなどを制御するためのデータを得る各種のセンサが設けられている。その例を挙げると、

前後輪２，３の回転速度を検出する車輪速センサ１９、アクセル開度センサ２０、スロットル開度センサ２１、エンジン回転数センサ２２、変速機１３の出力回転数を検出する出力回転数センサ２３、操舵角センサ２４、前後加速度（Ｇｘ）を検出する前後加速度センサ２５、横方向（左右方向）の加速度（横加速度Ｇｙ）を検出する横加速度センサ２６、ヨーレートセンサ２７などが設けられている。なお、加速度センサＧｘ，Ｇｙは、上記のアンチロック・ブレーキ・システム（ＡＢＳ）やビークルスタビリティコントロールシステム（ＶＳＣ）などの車両挙動制御で用いられている加速度センサと共用することができ、あるいはエアバッグを搭載している車両では、その展開制御のために設けられている加速度センサと共用することができる。これらのセンサ１９，～２７は、電子制御装置（ＥＣＵ）２８に検出信号（データ）を伝送するように構成されており、また電子制御装置２８はそれらのデータおよび予め記憶しているデータならびにプログラムに従って演算を行い、その演算結果を制御指令信号として上述した各システムあるいはそれらのアクチュエータに出力するように構成されている。

[0024] ここでこの発明における「モード」について説明すると、この発明における「モード」とは車両の挙動の制御態様であって、燃費や静粛性ならびに加速性などの各特性が共にある程度のレベルになる通常モード（ノーマルモード）や、機敏性や加速性あるいは動力性能がノーマルモードよりも優れているスポーツモード、燃費に優れているエコノミーモード（エコモード）などがある。それぞれのモードでは、設計上想定した挙動が実現されるように、アクセル開度に対するスロットル開度（もしくは動力源の出力）あるいはエンジン回転数の関係（すなわち出力特性）、車速およびアクセル開度に対する変速比の関係（すなわち変速特性）、車速や操舵角に対する操舵アシスト量の関係（すなわち操舵特性）、サスペンション機構による車体の支持高さ（すなわち車高）やショックアブソーバーの減衰力の関係（すなわち懸架特性）の特性が、それぞれのモードに応じて設定される。より具体的には、スポーツモードでは、機敏な挙動を実現するように、出力が大きく、また変速

比を相対的に大きくしてエンジン回転数を高くし、さらに操舵アシスト量を少なくしていわゆるダイレクト感を高めるとともに、ショックアブソーバーの減衰力を大きくして車体の沈み込みを小さくし、さらには車高が低くなるように制御される。これに対してエコモードでは、燃費が良好になるように、スロットル開度や変速比の制御特性が設定され、また車体の振動が少なくなるように懸架特性が設定され、さらには操舵アシスト量が増大される。ノーマルモードでは、各特性がこれらスポーツモードとエコモードとの中間の挙動を実現する特性に設定される。

[0025] そして、この発明に係る車両制御装置は、いずれかのモードが設定されている状態における制御特性の補正を、車両の挙動に基づいて求められる指標に応じて行うだけでなく、モードの切り替えをその指標に応じて行うように構成されている。この発明で採用することのできる指標は、運転者の意図あるいは運転志向（嗜好もしくは指向）を表していると考えられるものであることが好ましく、車両の加速度やこれを修正して得られる所定の演算値、アクセル開度やその操作速度もしくはこれらの値から得られる所定の演算値、操舵角や操舵速度もしくはこれらの値から得られる所定の演算値などであってよい。その一例は、前掲の国際公開第２０１１／０２１６３４号に記載された指示ＳＰＩであり、この指示ＳＰＩについて説明すると以下のとおりである。

[0026] 指示ＳＰＩは、車両の前後加速度と横加速度とを合成したいわゆる合成加速度に基づいて求められる指標であり、その合成加速度は、下記の式で演算され、その値は「各瞬間毎のスポーティ度を表している」という意味で、瞬時ＳＰＩ（瞬時スポーティ指標）とされる。

瞬時ＳＰＩ＝（Ｇｘ^{2}＋Ｇｙ^{2}）$^{1/2}$

ここで、Ｇｘは前後加速度、Ｇｙは横加速度である。

[0027] また、上記の演算式に用いられる前後加速度Ｇｘのうち、加速側加速度もしくは減速側の加速度（すなわち減速度）の少なくともいずれか一方は、正規化処理されたものを用いることが好ましい。すなわち、一般的な車両では

、加速側の加速度に対して減速側の加速度の方が大きいが、その相違は運転者にはほとんど体感もしくは認識されず、多くの場合、加速側および減速側の加速度がほぼ同等に生じていると認識されている。正規化処理とは、このような実際の値と運転者が抱く感覚との相違を是正するための処理であり、前後加速度Ｇｘについては、加速側の加速度を大きくし、あるいは減速側の加速度を小さくする処理である。より具体的には、それぞれの加速度の最大値に対する比率を求め、その比率を加速側あるいは減速側の加速度に掛ける処理である。もしくは横加速度に対する減速側の加速度を補正する処理である。要は、タイヤで生じさせることのできる前後駆動力および横力がタイヤ摩擦円で表されるのと同様に、各方向の最大加速度が所定半径の円周上に位置するように、前後の少なくともいずれか一方を重み付けするなどの補正を行う処理である。したがって、このような正規化処理を行うことにより、加速側の加速度と減速側の加速度との挙動特性に対する反映の程度が異なることになる。

[0028] このように、加速度の実際値と運転者が抱く感覚とには、加速度の方向によって相違がある。例えばヨーイング方向やローリング方向での加速度と前後加速度とには、そのような相違があることが考えられる。そこで、方向が異なる加速度ごとの挙動特性に対する反映の程度、言い換えれば、いずれかの方向の加速度に基づく挙動特性の変化の程度を、他の方向の加速度に基づく挙動特性の変化の程度とは異ならせるように構成することが好ましい。

[0029] 横加速度Ｇｙのセンサ値および上記の正規化処理を行った前後加速度Ｇｙをタイヤ摩擦円上にプロットした例を図７に示してある。これは、一般道を模擬したテストコースを走行した場合の例であり、大きく減速する場合に横加速度Ｇｙが大きくなる頻度は少ないが、減速時にある程度の横加速度Ｇｙが生じるのは一般的な傾向であることが見て取れる。

[0030] 上記の瞬時ＳＰＩから指示ＳＰＩが求められる。この指示ＳＰＩは、挙動特性を変更する制御に用いられる指標であり、その算出の元になる前記瞬時ＳＰＩの増大に対しては直ちに増大し、瞬時ＳＰＩの低下に対して遅れて低

下するように構成した指標である。特に、所定の条件の成立を要因として指示ＳＰＩを低下させるように構成されている。図８には、制動時に加速度（制動Ｇ）が生じ、それに伴って変化する瞬時ＳＰＩに基づいて求められた指示ＳＰＩの変化を示してある。ここに示す例では、瞬時ＳＰＩは上記の図７にプロットしてある値で示し、これに対して、指示ＳＰＩは、瞬時ＳＰＩの極大値に設定され、所定の条件が成立するまで、従前の値を維持するように構成されている。すなわち、指示ＳＰＩは、増大側には迅速に変化し、低下側には相対的に遅く変化する指標として構成されている。

[0031] 具体的に説明すると、図８における制御の開始からＴ1 の時間帯では、車両に加減速が生じ、その加速度の変化によって得られる瞬時ＳＰＩが増減するが、前回の極大値を上回る瞬時ＳＰＩが、前述した所定の条件の成立に先行して生じるので、指示ＳＰＩが段階的に増大する。これに対してｔ2 時点あるいはｔ3 時点では、低下のための条件が成立したことにより指示ＳＰＩが低下する。このように指示ＳＰＩを低下させる条件は、要は、指示ＳＰＩを従前の大きい値に保持することが好ましくないと考えられる状態が成立することであり、この発明では時間の経過を要因として成立するように構成されている。

[0032] すなわち、指示ＳＰＩを従前の大きい値に保持することが好ましくないと考えられる状態は、保持されている指示ＳＰＩとその間に生じている瞬時ＳＰＩとの乖離が相対的に大きく、かつその状態が継続している状態である。したがって、加速後の車速を維持したり、運転者の癖などによってアクセルペダル１２を一時的に戻すなど、減速の意図が特にはない操作に起因する瞬時ＳＰＩによっては指示ＳＰＩを低下させずに、瞬時ＳＰＩが指示ＳＰＩを下回っている状態が所定時間継続した場合に、指示ＳＰＩを低下させる条件が成立した、とするようになっている。このような指示ＳＰＩの低下開始条件（すなわち指示ＳＰＩの変更条件）は、瞬時ＳＰＩが指示ＳＰＩを下回っている状態の継続時間とすることができ、また実際の走行状態をより的確に指示ＳＰＩに反映させるために、指示ＳＰＩと瞬時ＳＰＩとの偏差の時間積

分値（あるいは累積値）が予め定めたしきい値に達することを指示ＳＰＩの低下開始条件とすることができる。なお、そのしきい値は、実験やシミュレーションを行って適宜に設定すればよい。後者の積分値を用いるとすれば、指示ＳＰＩと瞬時ＳＰＩとの偏差および時間を加味して指示ＳＰＩを低下させることになるので、実際の走行状態あるいは挙動をより的確に反映した挙動特性の変更制御が可能になる。

[0033] なお、図８に示す例では、上記のｔ2 時点に到るまでの指示ＳＰＩの保持時間が、ｔ3 時点に到るまでの指示ＳＰＩの保持時間より長くなっているが、これは以下の制御を行うように構成されているためである。すなわち、前述したＴ1 の時間帯の終期に指示ＳＰＩが所定値に増大させられて保持され、その後、前述した低下開始条件が成立する前のｔ1 時点に瞬時ＳＰＩが増大して、保持されている指示ＳＰＩとの偏差が予め定めた所定値以下となっている。なお、その所定値は、実験やシミュレーションを行って、あるいは瞬時ＳＰＩの算出誤差を考慮して適宜に設定すればよい。このように瞬時ＳＰＩが保持されている指示ＳＰＩに近くなったということは、保持されている指示ＳＰＩの元になった瞬時ＳＰＩを生じさせた加減速状態あるいは旋回状態もしくはそれに近い状態になっていることを意味している。すなわち指示ＳＰＩを保持されている値に増大させた時点からある程度時間が経過しているとしても、走行状態はその時間が経過する前の時点の走行状態と近似しているので、瞬時ＳＰＩが指示ＳＰＩを下回る状態が生じていたとしても、前述した低下開始条件の成立を遅延させ、指示ＳＰＩを従前の値に保持させることとしたのである。その遅延のための制御もしくは処理は、経過時間の積算値（累積値）や前述した偏差の積分値をリセットして、経過時間の積算や前記偏差の積分を再開したり、あるいはその積算値もしくは積分値を所定量減じたり、さらには積算もしくは積分を一定時間中断したりするなどのことによって行えばよい。

[0034] 図９は前述した偏差の積分とそのリセットとを説明するための模式図であり、図９にハッチングを施してある部分の面積が積分値に相当する。その過

程で、瞬時ＳＰＩと指示ＳＰＩとの差が所定値Δｄ以下になったｔ11時点に積分値がリセットされ、再度、前記偏差の積分が開始される。したがって、指示ＳＰＩを所定の値に保持している継続時間が長くなっても、その低下開始条件が成立しないので、指示ＳＰＩは従前の値に維持される。そして、積分を再開した後、瞬時ＳＰＩが直前の指示ＳＰＩより大きい値になると、指示ＳＰＩが瞬時ＳＰＩに応じた大きい値に更新され、かつ保持される。

[0035] つぎに上記の指示ＳＰＩを指標として採用した、この発明に係る車両制御装置による制御例を説明する。図１はノーマルモードとスポーツモードとを選択できるように構成された車両を対象とする制御装置にこの発明を適用した例を説明するためのフローチャートであって、その時点の走行状態に基づいて、あるいは加速度センサーの検出値に基づいて瞬時ＳＰＩが演算され（ステップＳ１）、その瞬時ＳＰＩに基づいて指示ＳＰＩが演算される（ステップＳ２）。これらの瞬時ＳＰＩおよび指示ＳＰＩの求め方は上述したとおりである。ついで、求められた指示ＳＰＩが所定のしきい値Ｘより小さいか否かが判断される（ステップＳ３）。このしきい値Ｘは、モードを選択するための基準となる値であり、この発明では、以下に述べるようにして設定されている。

[0036] 指示ＳＰＩは、前述したように、加速度に基づいて求められ、運転志向を反映したものであって、実質的に、合成加速度の絶対値であり、したがって指示ＳＰＩが大きい値であれば、車両の挙動がより機敏になるように出力特性や変速特性などの各特性が設定される。例えば、アクセル開度に対するスロットル開度もしくは出力トルクが大きくなり、また駆動力が大きくなるように低速側の変速比（相対的に大きい変速比）が設定される。すなわち、スポーティな走行に適するように各特性が変更される。このように、指示ＳＰＩが大きくなれば、車両の加速度がアクセル開度などの駆動要求量に応じて増大することになる。しかしながら、加速度を増大させ、あるいは大きい駆動力を発生させる制御は、要は、エンジンを搭載した車両ではその最低回転数を増大させる制御であるが、運転者の要求に従った加速度の変化は、ゼロ

からの所定の範囲では運転者にとってリニアな変化として体感されるものの、その範囲を超えた場合には加速度がどの程度あるかの感触を得にくくなり、加速度のゼロからのリニアな変化を体感しにくくなる。言い換えれば、加速操作と体感される加速度の変化とが乖離し、違和感となる可能性がある。また、車速が増大すれば、発生可能な最大加速度に達するまでのいわゆる余裕加速度が少なくなり、アクセル操作を行っても加速度が増大しにくくなる。

[0037] 図２は、車両の加速度を刺激量として「０」から次第に増大させ、その車両に搭乗している人間が知覚した加速度を感覚量とした測定結果を示しており、この図２に示すデータを得た実験では、ウェーバー比を「０．８７」とした。複数の搭乗者について得られたデータを、図２にそれぞれ異なるシンボルで示してあり、加速度が増大するのに従って感覚量と刺激量との対応関係が希薄になり、加速度が４．５ｍ／ｓ^{2}を超えると、殆どの搭乗者が加速度と体感している加速度の関係が判らなくなった。したがって、指示ＳＰＩが、４．５ｍ／ｓ^{2}を超える加速度を要求するものである場合には、たとえ車両が要求に沿う加速を行ったとしても、加速度の変化を体感できず、意図した走行状態か否かを判断できないことになる。

[0038] 一方、上記のしきい値Ｘは、後述するようにノーマルモードとスポーツモードとのいずれかを選択し、もしくはいずれかに切り替えるための基準値であり、指示ＳＰＩの値の大小を判定するためのものである。また、その指示ＳＰＩは、合成加速度に基づいて求められ、その合成加速度は、たとえ一時的なハンドル操作やアクセル操作もしくはブレーキ操作であっても、前後加速度もしくは横加速度が大きくなれば、大きい値になる。したがって運転者が機敏な挙動（すなわちスポーツ走行）を意図していなくても、不注意や障害物の回避などのために、一時的に大きく操舵し、もしくはアクセルペダルを踏み込み、あるいはブレーキ操作した場合、指示ＳＰＩの値が大きくなる。そのため、この指示ＳＰＩの値の大小を判定する上記のしきい値Ｘが小さい場合、スポーツモードを設定する判断が成立しやすくなり、しきい値Ｘの

値によっては、運転者が意図していないにも拘わらず、頻繁にスポーツモードに切り替わってしまう可能性がある。そこで、上記のしきい値Ｘは、４．５ｍ／ｓ^{2}を上限とした所定の範囲の値であることが好ましい。その判定の下限値は、スポーツモードへの自動的な切り替えが頻繁に生じない程度の値であり、実験やシミュレーションなどに基づいて設定することができる。この発明では、実験やシミュレーションなどの結果から「３．５ｍ／ｓ^2」をしきい値Ｘの下限値とすることが好ましい。したがって、「３．５ｍ／ｓ^{2}から４．５ｍ／ｓ^2」のうち設計上定めた値がこの発明における加速度上限値に相当する。

[0039] したがって、指示ＳＰＩの値がしきい値Ｘより小さいことによりステップＳ３で肯定的に判断された場合には、基本特性としてノーマルモードが選択される（ステップＳ４）。これとは反対に指示ＳＰＩの値がしきい値Ｘ以上であることによりステップＳ３で否定的に判断された場合には、基本特性としてスポーツモードが選択される（ステップＳ５）。すなわち、指示ＳＰＩが増大してしきい値Ｘ以上になればスポーツモードが選択され、その状態から指示ＳＰＩが低下してしきい値Ｘより小さくなれば、ノーマルモードに戻される。これらのモードは、車両の走行特性もしくは制御特性を意味しており、ノーマルモードは車両の企画あるいは設計の段階で想定した挙動となる制御特性であり、スポーツモードは、ノーマルモードよりも機敏な挙動となる制御特性である。なお、いわゆるファミリーカーやラグジュアリーカーなどの車両におけるノーマルモードと、いわゆるスポーツカーやＧＴカーなどと称される車両けるノーマルモードとを比較した場合、後者の車両のノーマルモードでは車両の挙動は相対的に機敏なものになる。

[0040] また、各モードに含まれる制御特性は、エンジン８の出力制御特性、変速特性、操舵特性、懸架特性などが含まれ、その出力特性について説明すると、スポーツモードでは、アクセル開度とスロットル開度あるいは燃料噴射量との関係が、直線もしくはこれに近い線で表される比例関係に近い関係となるように設定され、ノーマルモードでは、アクセル開度とスロットル開度あ

るいは燃料噴射量との関係が二次曲線で表される関係に設定される。すなわち、スポーツモードでは、アクセル開度の変化に対してエンジン出力が敏感に変化し、これに対してノーマルモードでは、アクセル開度が小さい状態では、アクセル開度の変化に対するエンジン出力の変化が小さくなる。また、変速特性について説明すると、スポーツモードでは、駆動力が大きくなるように、高車速でも大きい変速比が設定され、あるいはエンジン回転数が高回転数となるように変速比が制御され、これに対してノーマルモードでは、スポーツモードによるよりも小さい変速比が設定され、あるいはエンジン回転数が低回転数となるように変速比が制御される。

[0041] 操舵特性について説明すると、スポーツモードでは、操舵に対するいわゆるダイレクト感が顕著になるように、操舵アシスト量が小さく設定され、ノーマルモードでは、操舵アシスト量がスポーツモードにおけるより大きく設定される。そして、懸架特性について説明すると、スポーツモードでは、車体のローリングやスクウォートなどを抑制するためにショックアブソーバーの減衰力が大きく設定され、また車高が低くなるように制御され、これに対してノーマルモードでは、振動の吸収性を向上させるためにショックアブソーバーの減衰力が小さく設定され、また車高が高くなるように制御される。

[0042] これらの各制御特性は、ノーマルモードおよびスポーツモードとしてそれぞれ一括して予め用意されており、いずれかのモードが選択された場合には、各制御特性は、選択されたモードでの特性となるように切り替えられる。具体的には、制御に使用されるマップが変更され、あるいは制御ゲインが変更され、もしくは検出されたデータもしくはそのデータから演算された制御データが補正され、あるいはその補正のための係数が変更される。

[0043] 上記のステップＳ４もしくはステップＳ５に続けて、あるいは指示ＳＰＩが演算された後、要求最大加速度率が演算される（ステップＳ６）。その例を図３に示してある。ここで要求最大加速度率とは、余裕駆動力を規定するものであって、例えば要求最大加速度率が１００％とは、車両が発生し得る最大の加速度を可能にする状態であり、変速機１３についてはエンジン回転

数が最大になる変速比もしくは最も大きい変速比（最も低車速側の変速比）を設定することであり、また例えば要求最大加速度率が５０％とは、車両が発生し得る最大の加速度の半分の加速度を可能にする状態であり、変速機１３については中間の変速比を設定することである。図３に示す例では、指示ＳＰＩが大きくなるほど要求最大加速度率が大きくなるように構成されている。図３に実線で示す基本特性は、車両を実際に走行させて得られたデータに基づいて指示ＳＰＩと要求最大加速度率との関係を計算して求めたものであり、実車による走行やシミュレーションを行って適宜に修正を加えたものである。この基本特性に対して要求最大加速度率が大きくなる側に特性線を設定した場合には、車両の加速度が相対的に大きくなるので、いわゆるスポーティな挙動特性もしくは加速特性となる。これとは反対に要求最大加速度率が小さくなる側に特性線を設定した場合には、車両の加速度が相対的に小さくなるので、いわゆるコンフォートな挙動特性もしくは加速特性となる。

[0044] ついで、基本特性の補正のための演算が実行される（ステップＳ７）。この基本特性の補正とは、ノーマルモードとスポーツモードとのそれぞれのモードの範囲内で、制御特性を指示ＳＰＩや駆動要求量などに応じて変更する制御であり、例えば変速制御について説明すれば、それぞれのモードで使用するマップに基づいて得られる変速比もしくは変速段を、指示ＳＰＩやアクセル開度が大きいほど、大きい変速比もしくは低速側の変速比に補正する。これは、変速比や変速段自体を補正してもよいが、変速比もしくは変速段を求めるためのデータを補正することとしてもよい。図４にこのような補正の内容をエンジン回転数によって示してあり、図４の（ａ）はスポーツモードでの例であり、指示ＳＰＩの増大に伴ってエンジン回転数が増大補正される。また、図４の（ｂ）はノーマルモードの例であり、アクセル開度の増大に伴ってエンジン回転数が増大するように制御する。

[0045] 上述した制御によれば、ノーマルモードでの基本特性に基づいて求められる制御量と、スポーツモードでの基本特性に基づいて求められる制御量、ならびにそれぞれの基本特性の補正演算で求められる制御量が存在することに

なる。これらの制御量のいずれかが何らかの制限要因によって制限され、他の制御量に対して小さい値（挙動の機敏さを小さくする値）となることがある。そこで、図１に示す制御例では、調停制御が実行される（ステップＳ８）。この調停制御とは、上記のノーマルモードでの基本特性に基づいて求められる制御量と、スポーツモードでの基本特性に基づいて求められる制御量、ならびにそれぞれの基本特性の補正演算で求められる制御量とを比較し、それらの制御量のうち、車両の挙動がより機敏になる制御量を選択する制御である。例えば変速比を制御対象とする場合には、大きい変速比が選択され、これは、マックスセレクトと称される選択制御である。また変速段を制御対象とする場合には、より低速側の変速段が選択され、これは、ミニマムセレクトと称される選択制御である。なお、このステップＳ８での調停制御は、この発明においては必ずしも不可欠の制御ではなく、実行しなくてもよい。

[0046] 以上のようにして変速比もしくは変速段を、各モードでの基本特性に従って制御し、あるいは基本特性を補正した特性に従って制御する。また、上記の変速比もしくは変速段に制御と並行して、あるいはその後にシャシ特性が演算され（ステップＳ９）、また駆動力特性が演算される（ステップＳ１０）。これらの特性は、前述したスロットルバルブ１０の制御特性、変速機１３の変速特性、懸架装置４におけるショックアブソーバー５による減衰特性、アシスト機構１８のアシスト特性などをそれぞれに設けられているアクチュエータによって変化させることにより適宜に設定される。その制御特性の変化の一般的な傾向は、指示ＳＰＩが大きいほど、車両の挙動が機敏ないわゆるスポーティな走行が可能になる特性への変化である。より具体的には、駆動力が大きくて俊敏な加速が可能な特性、車体がしっかり支持されて沈み込みや浮き上がりが相対的に少ない特性、操舵に対するアシスト量が少なく操舵のいわゆるダイレクト感がある特性である。これらシャシ特性および駆動力特性についてもノーマルモードでの基本特性とスポーツモードでの基本特性とが予め設定されており、それぞれの基本特性に従って操舵アシスト量

やショックアブソーバーの減衰力、あるいはアクセル開度に対するスロットル開度が制御され、またそれぞれの基本特性の範囲内で、制御量が指示ＳＰＩに応じて大小に補正される。

[0047] 上述した制御を実行するように構成されたこの発明に係る車両制御装置では、モードを選択するために上記のしきい値Ｘを設けてあるから、指示ＳＰＩがそのしきい値Ｘを横切って変化した場合にはモードが切り替えられる。そのしきい値Ｘは、前述したように、３．５ｍ／ｓ^{2}以上で４．５ｍ／ｓ^{2}の範囲内で予め定めた値である。すなわち、加速度が「０」からリニアに変化することを人間が認識できる最大値に相当する値である。したがって、例えばノーマルモードで走行している状態で合成加速度の絶対値が増大し、その値がしきい値Ｘを超えると、ノーマルモードからスポーツモードに切り替えられ、スポーツモードでの基本特性に従って加速度などの各制御が実行される。加速度について言えば、そのリニアな変化が体感できる最大値程度に到った後に、モードが切り替わって新たに加速度が増大する。そのため、加速度が新たに「０」から増大し、そのリニアな変化を体感することができる。すなわち、ゼロ点がリセットされて運転者の意図に応じて車両の挙動の変化を運転者が体感できるので、ドライバビリティが向上する。なおここで、「加速度のリニアな変化」とは、変化の傾向が一定していること、あるいは直線的に変化していることであり、したがって「加速度のリニアな変化を体感できない」とは、加速度が変化していることを体感できてもその変化が不連続であったり、変化の傾向が従前とは異なることである。

[0048] 上記のモードを切り替えるときには、加速度が一時的に変化しなくなり、モードを切り替えた後に再度、変化するので、モードを切り替えた後の加速度の変化が「０」からの変化になり、人間が加速度変化をリニアに感じるゼロ点をリセットした後、そのリニアな変化を体感することができる。しかし、モードの切り替えに長時間を要すると、加速度の変化が途絶えていることを運転者が認識することになり、このような加速度の変化の停滞が違和感となる可能性が考えられる。そのような違和感を生じさせないように、モード

の切り替えは予め定めた所定時間内に完了するように制御される。

[0049] この発明においては、そのモード切替に要する所定時間は、以下に述べるように設定されている。すなわち、「人間の情報処理モデル」によれば、平均的な操作能力や知覚能力を備えている人間が、自らの意志によって何らかの操作を行った場合、その操作の意図の発生から操作の完了の認識までには、指もしくは手を動かす実際の操作の時間と、その操作を行ったことを知覚する時間と、操作の完了もしくは結果を認識する時間とを要するとされている。これらの各時間の合計は、２５０ミリ秒ないし５００ミリ秒程度である。したがってその最長時間の範囲内で操作の結果が実現されれば、操作とその結果の実現との一体感を得ることができ、いわゆる遅れ感や滞り感を生じさせないものと考えられる。そこでこの発明では、指示ＳＰＩが前述したしきい値Ｘに達した時点から遅くとも５００ミリ秒以内、好ましくは２５０ミリ秒以内にモードの切り替えを完了するように構成されている。この所定時間には、制御システムでの制御の遅れ時間も含む。その結果、モードの切り替え以前における加速度のリニアな変化と、モードを切り替えた後の加速度のリニアな変化が、人間がリニアに感じるゼロ点をリセットした後行われるので、違和感を回避もしくは抑制することができる。

[0050] 上述したスポーツモードは、車両の挙動が機敏になるように各制御特性を設定したモードであり、したがって燃費はノーマルモードで制御した場合より幾分劣ることになる。そこで挙動の機敏さよりも燃費を重視したモードを設定することも可能であり、これはエコモード（エコノミーモード）と称することのできるモードであり、主としてエンジン回転数を最適燃費となる回転数に維持するモードである。また、そのエンジン回転数やそれに伴う駆動力に適合するようにシャシ特性や駆動力特性が設定される。図５は、エコモードをも選択できるように構成した場合の制御例を説明するためのフローチャートであり、この制御例は、指示ＳＰＩについての下限しきい値Ｘ１と上限しきい値Ｘ２とを設け、指示ＳＰＩとこれらのしきい値Ｘ１，Ｘ２との比較結果に基づいて、スポーツモードおよびノーマルモードならびにエコモー

ドを選択するように構成されている。

[0051] 具体的に説明すると、瞬時ＳＰＩおよび指示ＳＰＩの演算（ステップＳ１およびステップＳ２）が図１に示す制御例と同様にして行われ、その指示ＳＰＩが下限しきい値Ｘ１より小さいか否かが判断される（ステップＳ３１）。この下限しきい値Ｘ１は、車両に搭乗している人間が通常の運転姿勢で、ゼロから変化を感じ取れる加速度の最小値、もしくはその最小値に相当するアクセル開度などのパラメータであり、低車速の市街地走行時は、１．０ｍ／ｓ^{2}から１．５ｍ／ｓ^{2}である。したがって、その下限しきい値Ｘ１は、車両の構造やいわゆる車格によって、車両毎に異なる値として設定されることがある。指示ＳＰＩが下限しきい値Ｘ１以上であることによりステップＳ３１で否定的に判断された場合には、指示ＳＰＩが上限しきい値Ｘ２（＞Ｘ１）より小さいか否かが判断される（ステップＳ３２）。この上限しきい値Ｘ２は、車両に搭乗している平均的な感覚を持っている人間が通常の運転姿勢で、加速度が少なくもほぼゼロからリニアに変化したことを感じ取れる加速度の最大値、もしくはその最大値に相当するアクセル開度などのパラメータであり、車速に因らず３．５ｍ／ｓ^{2}から４．５ｍ／ｓ^{2}である。この上限しきい値Ｘ２は、実験などによって予め定められたものであり、したがって車両の構造やいわゆる車格によって、その上限しきい値Ｘ２は車両毎に異なる値として設定されることがある。

[0052] 指示ＳＰＩが上限しきい値Ｘ２より小さいことによりステップＳ３２で肯定的に判断された場合には、基本特性としてノーマルモードが選択され（ステップＳ４）、反対に指示ＳＰＩが上限しきい値Ｘ２以上であることによりステップＳ３２で否定的に判断された場合には、基本特性としてスポーツモードが選択される（ステップＳ５）。これらステップＳ４およびステップＳ５の制御は前述した図１に示すステップＳ４およびステップＳ５と同様の制御である。

[0053] 一方、指示ＳＰＩが下限しきい値Ｘ１より小さいことによりステップＳ３１で肯定的に判断された場合には、基本特性としてエコモードが選択される

（ステップＳ３３）。このエコモードは、燃費が良好になることを優先した制御を行うモードであるから、このエコモードでは、駆動力が小さく、もしくはその変化が緩やかになり、したがって変速比は小さい変速比が多用され、またショックアブソーバーの減衰力は小さく、車高は高くなるように制御され、さらに操舵アシスト量は他のモードにおけるより大きくなる。このような各制御特性は、予め用意しておくことができる。そして、上記のステップＳ４、ステップＳ５ならびにステップＳ３３のいずれかによっていずれかのモードが選択され、もしくはいずれかのモードに切り替えられた後、ステップＳ６ないしステップＳ１０の制御が実行される。なお、これらステップＳ６ないしステップＳ１０の制御は前述した図１に示す制御と同様であるからその説明は省略する。

[0054] したがって図５に示す制御を実行するように構成した場合には、モードがより多様化されるので、運転者毎に適する走行性能や走行環境毎に適する走行性能を自動的に設定でき、ドライバビリティが向上するうえに、燃費を改善することができる。

請求の範囲

[請求項1] 車両の挙動の制御特性を運転者の運転志向に応じた特性に設定する車両制御装置において、

運転者の加減速操作に基づく車両の挙動の変化に応じて変化する指標が所定のしきい値を超えた場合に、前記車両の制御モードを、小さい駆動力を発生する前記第１モードと該第１モードより大きい駆動力を発生する前記第２モードとの間で切り替える切替手段を備え、かつ

前記しきい値は、加速度がゼロからリニアに変化したことを人間が感じ取ることのできる加速度限界値に相当する値となるように構成されている

ことを特徴とする車両制御装置。

[請求項2] 前記しきい値は、前記第１モードが設定されている状態で、前記加速度がゼロからリニアに増大したことを感じ取ることのできる加速度上限値を発生させる前記制御特性を設定する値となるように構成され、

前記指標が増大して前記しきい値を超えた場合に前記第１モードから前記第２モードに切り替わるように構成されていることを特徴とする請求項１に記載の車両制御装置。

[請求項3] 前記しきい値は、前記第２モードが設定されている状態で、前記加速度がゼロからリニアに低下したことを感じ取ることのできる加速度下限値を発生させる前記制御特性を設定する値となるように構成され、

前記指標が低下して前記しきい値以下となった場合に前記第２モードから前記第１モードに切り替わるように構成されていることを特徴とする請求項１または２に記載の車両制御装置。

[請求項4] 前記指標の値が増大することに応じて前記制御特性を、前記車両の挙動が機敏になるように変化させるように構成されていることを特徴とする請求項１ないし３のいずれか一項に記載の車両制御装置。

[請求項5] 前記指標は、前記車両の前後加速度の自乗と横加速度の自乗との和の二乗根を含み、

前記しきい値は、３．５ｍ／ｓ^{2}以上で４．５ｍ／ｓ^{2}以下の値である

ことを特徴とする請求項１ないし４のいずれか一項に記載の車両制御装置。

[請求項6] 前記切替手段は、前記第１モードと前記第２モードとのいずれか一方から他方への切り替えを、前記指標の値が前記しきい値を横切って変化した時点から、前記第１モードと第２モードとの間の変化を人間が知覚できる予め定めた時間内に完了するように構成されていることを特徴とする請求項１ないし５のいずれか一項に記載の車両制御装置。

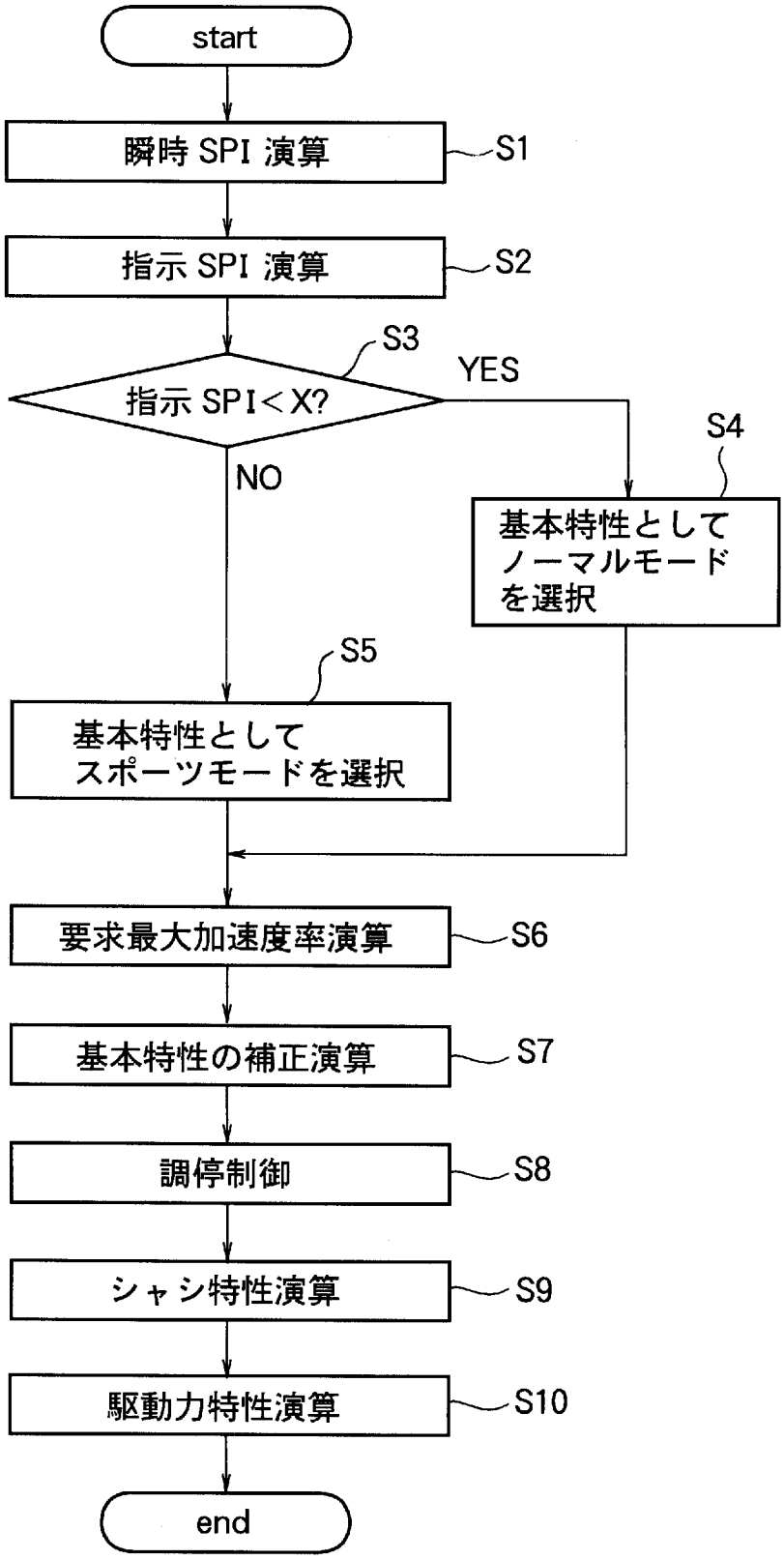
[請求項7] 前記予め定めた時間は、人間の情報処理サイクルに基づいて定まる時間であることを特徴とする請求項６に記載の車両制御装置。

[請求項8] 前記予め定めた時間は、５００ミリ秒以下の時間であることを特徴とする請求項６または７に記載の車両制御装置。

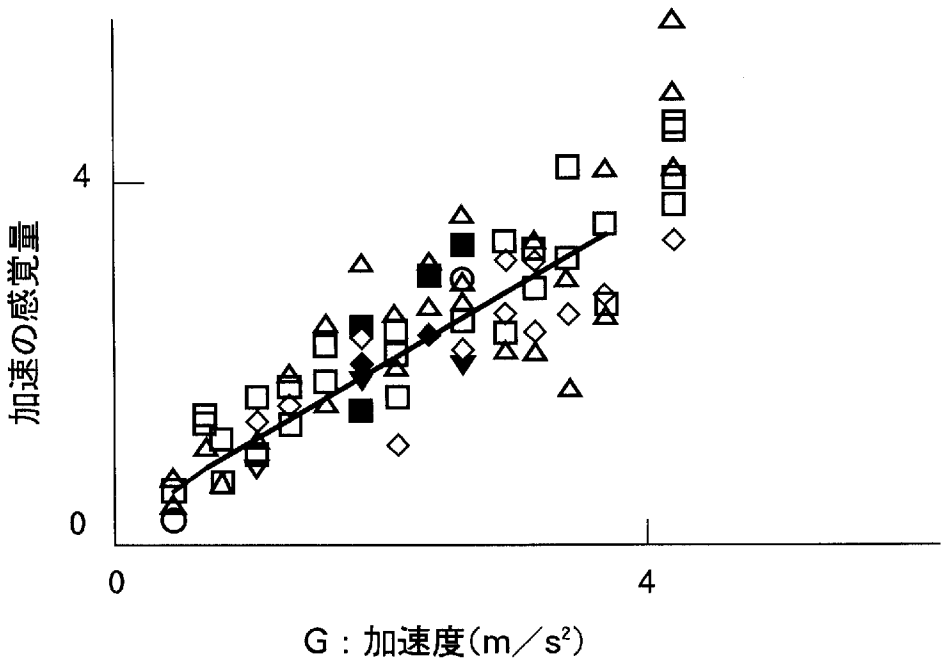
[請求項9] 前記予め定めた時間は、前記第１モードと第２モードとの間でモードを切り替えるための切替制御における制御遅れ時間を含んだ時間であることを特徴とする請求項６ないし８のいずれか一項に記載の車両制御装置。

[請求項10] 前記切替手段は、前記指標が前記しきい値を超えて第１モードから第２モードに切り替えた後、前記指標が前記しきい値より小さくなった場合に第２モードから第１モードに戻すように構成されていることを特徴とする請求項１ないし９のいずれか一項に記載の車両制御装置。

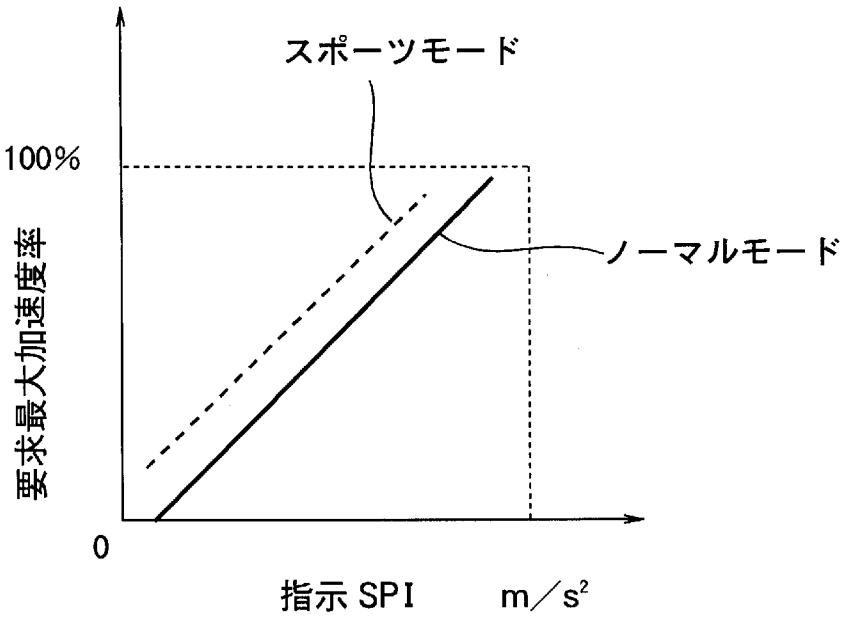
[図1]


start
瞬時 SPI 演算
S1
指示 SPI 演算
S2
S3
指示 SPI＜X?
YES
NO
S4
基本特性として
ノーマルモード
を選択
S5
基本特性として
スポーツモードを選択
要求最大加速度率演算
S6
基本特性の補正演算
S7
調停制御
S8
シャシ特性演算
S9
駆動力特性演算
S10
end

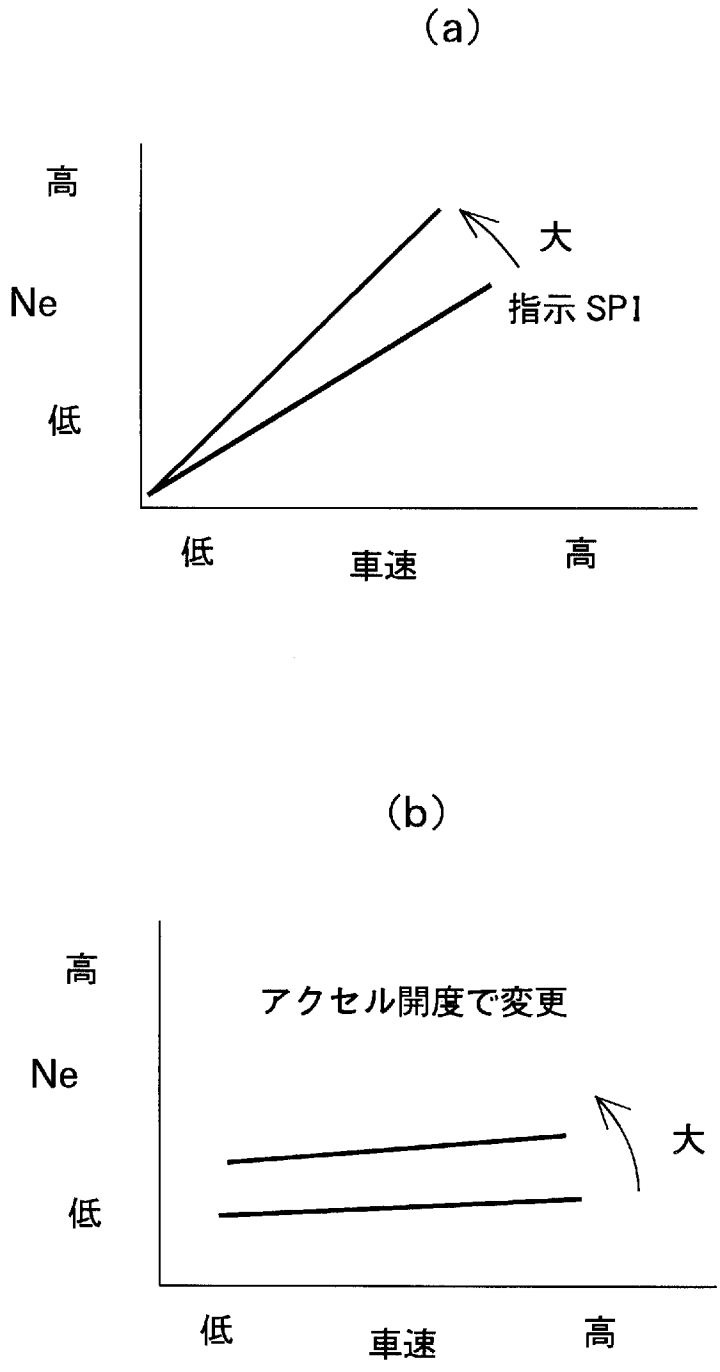
[図2]


加速の感覚量
4
0
0
4
G：加速度(m／s²)

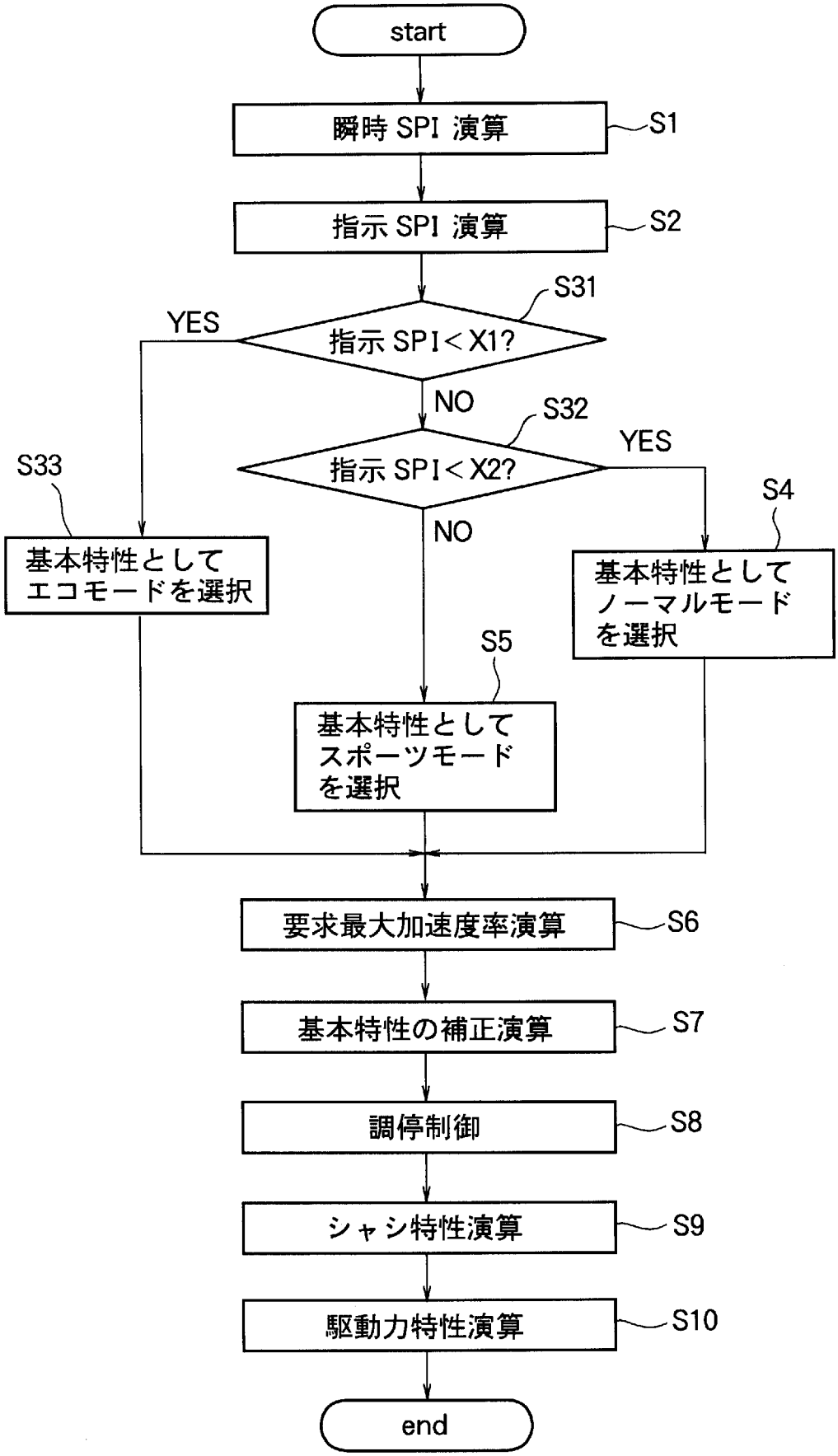
[図3]


スポーツモード
100%
ノーマルモード
要求最大加速度率
0
指示 SPI m／s²

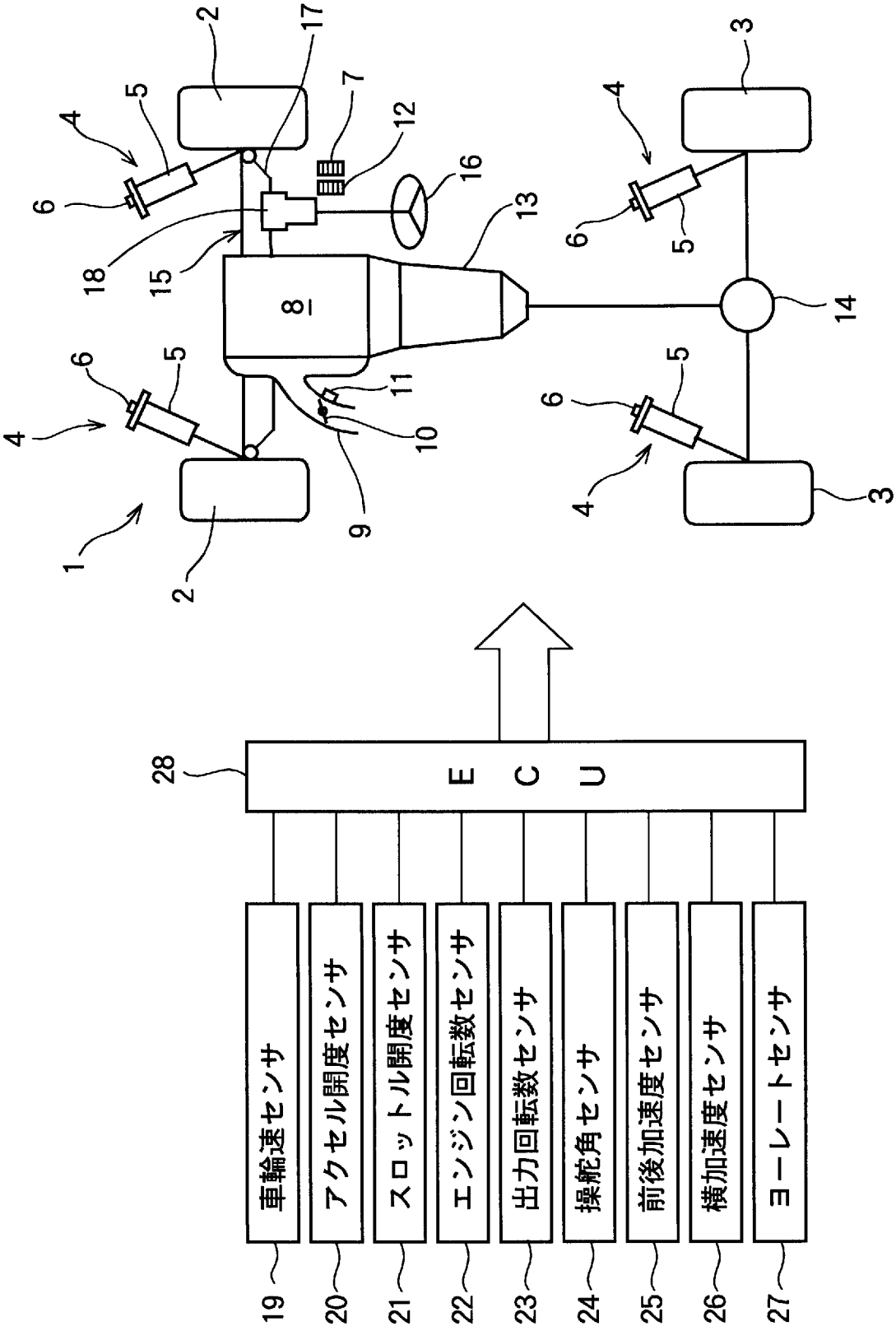
[図4]



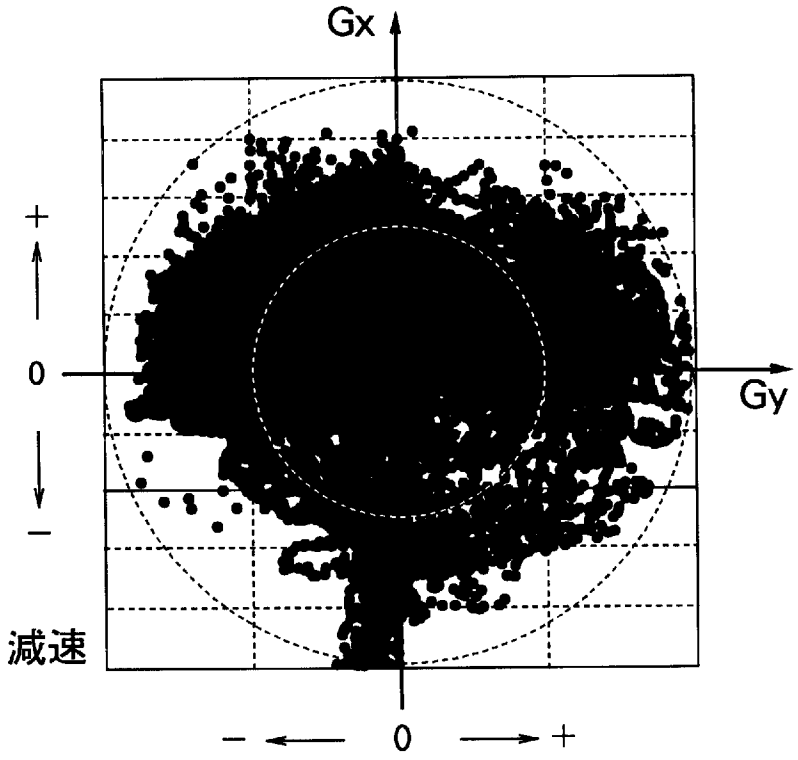
[図5]


start
瞬時 SPI 演算
S1
指示 SPI 演算
S2
S31
YES
指示 SPI＜X1?
NO
S32
YES
指示 SPI＜X2?
S33
NO
S4
基本特性として
エコモードを選択
基本特性として
ノーマルモード
を選択
S5
基本特性として
スポーツモード
を選択
要求最大加速度率演算
S6
基本特性の補正演算
S7
調停制御
S8
シャシ特性演算
S9
駆動力特性演算
S10
end

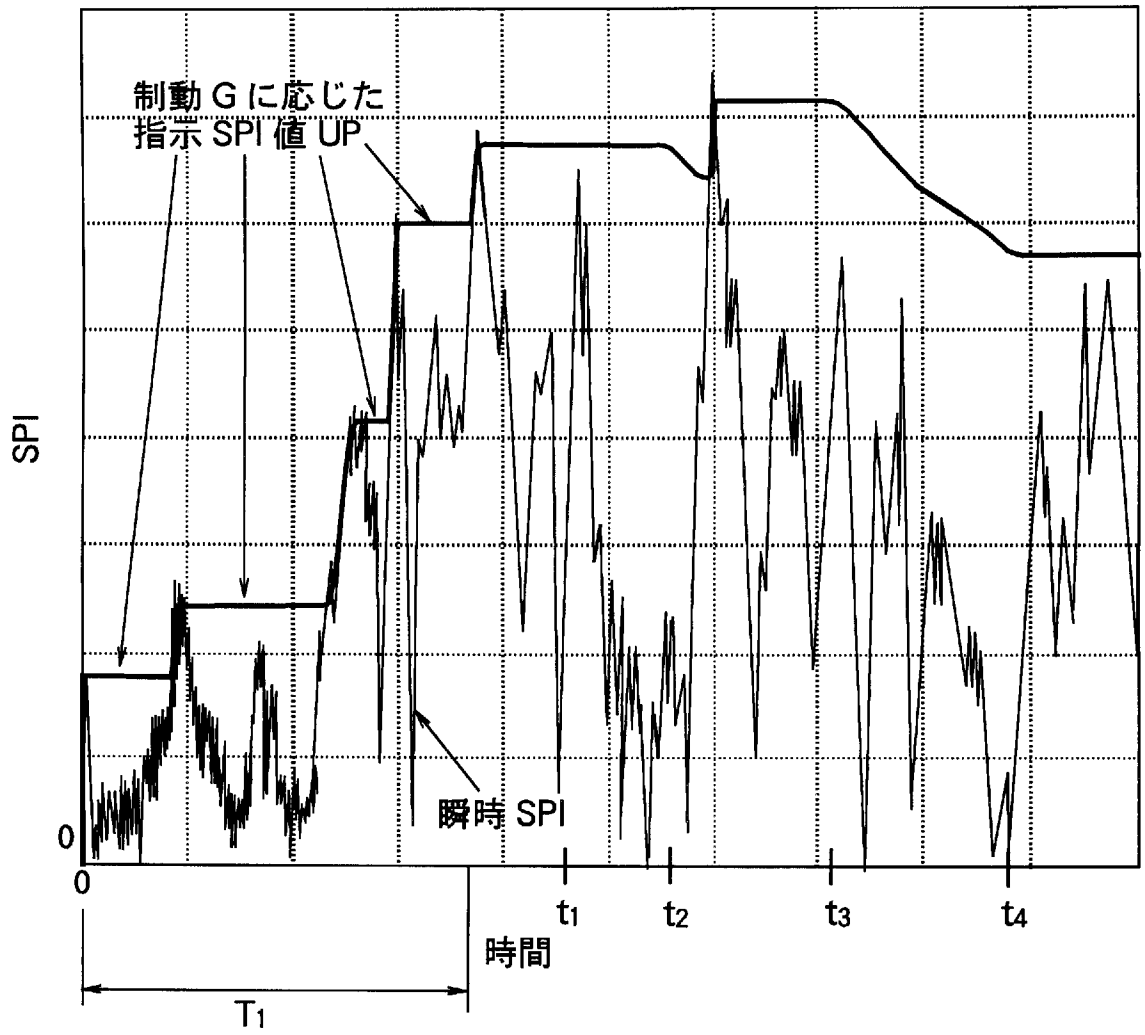
[図6]


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
28
E C U
19 車輪速センサ
20 アクセル開度センサ
21 スロットル開度センサ
22 エンジン回転数センサ
23 出力回転数センサ
24 操舵角センサ
25 前後加速度センサ
26 横加速度センサ
27 ヨーレートセンサ

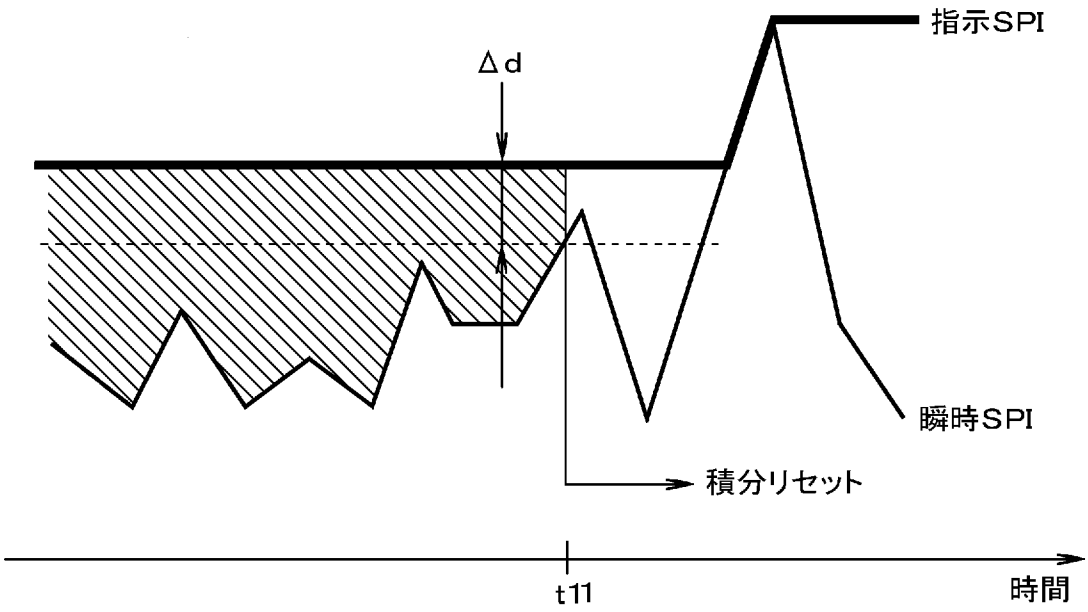
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/069460

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60W30/18(2006.01)i, *B60W40/08*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60W30/18, B60W40/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-530166 A (GM Global Tech Operations Inc.), 27 August 2009 (27.08.2009), claim 5; paragraph [0054]; fig. 2 & US 2009/0076682 A1 & US 2009/0099727 A1 & WO 2007/107360 A1 & WO 2007/107361 A1 & WO 2007/107363 A1	1-10
A	JP 4-2518 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 07 January 1992 (07.01.1992), page 6, upper left column, line 4 to upper right column, line 19; fig. 7 & US 5297646 A & GB 2245873 A & DE 4112582 A	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
08 September, 2011 (08.09.11)	20 September, 2011 (20.09.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/069460

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-254600 A (Toyota Motor Corp.), 23 October 2008 (23.10.2008), claim 4; fig. 2, 3 (Family: none)	1-5
A	JP 2010-285139 A (Toyota Motor Corp.), 24 December 2010 (24.12.2010), paragraphs [0023] to [0025] (Family: none)	1-5
A	JP 2010-61330 A (Hitachi, Ltd.), 18 March 2010 (18.03.2010), paragraphs [0051] to [0055] & US 2010/0055649 A1 & EP 2161641 A1	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０６９４６０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60W30/18(2006.01)i, B60W40/08(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60W30/18, B60W40/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2009-530166 A (ジーエム　グローバル　テクノロジー　オペレーションズ,　インク) 2009.08.27, [請求項5], 段落[0054], 図2 & US 2009/0076682 A1 & US 2009/0099727 A1 & WO 2007/107360 A1 & WO 2007/107361 A1 & WO 2007/107363 A1	1-10
A	JP 4-2518 A (日産自動車株式会社) 1992.01.07, 第6ページ左上欄4行-右上欄第19行, 第7図 & US 5297646 A & GB 2245873 A & DE 4112582 A	1-10

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ０８．０９．２０１１	国際調査報告の発送日 ２０．０９．２０１１
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｚ　４０１８ 堀川　泰宏 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５５

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2008-254600 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.10.23, [請求項 4], 図 2,3 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2010-285139 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.12.24, 段落 [0023]-[0025] (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2010-61330 A (株式会社日立製作所) 2010.03.18, 段落 [0051]-[0055] & US 2010/0055649 A1 & EP 2161641 A1	1-5