

(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2016-88179  
(P2016-88179A)

(43) 公開日 平成28年5月23日(2016.5.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B60W 30/186 (2012.01)</b>	B60W 30/186	3D241
<b>B60W 10/00 (2006.01)</b>	B60W 10/00 148	3D246
<b>B60W 10/06 (2006.01)</b>	B60W 10/06	3J552
<b>B60W 10/101 (2012.01)</b>	B60W 10/101	
<b>B60W 10/184 (2012.01)</b>	B60W 10/184	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-222426 (P2014-222426)  
(22) 出願日 平成26年10月31日 (2014.10.31)

(71) 出願人 00005348  
富士重工業株式会社  
東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号  
(74) 代理人 100116942  
弁理士 岩田 雅信  
(74) 代理人 100167704  
弁理士 中川 裕人  
(74) 代理人 100114122  
弁理士 鈴木 伸夫  
(74) 代理人 100086841  
弁理士 脇 篤夫  
(72) 発明者 丸山 匡  
東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 富士重工業株式会社内

最終頁に続く

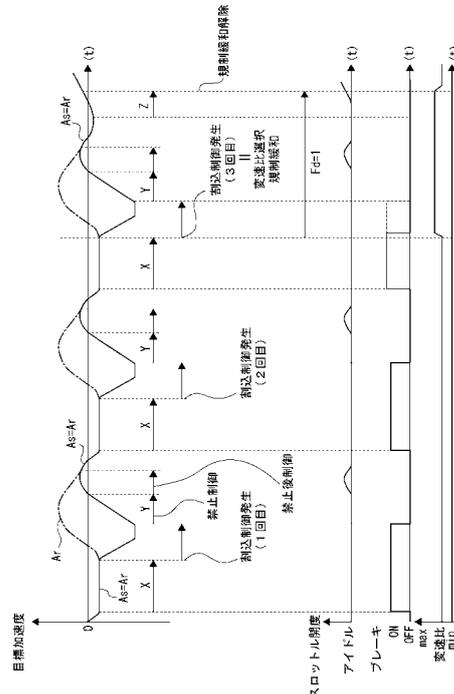
(54) 【発明の名称】 運転支援制御装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 下り勾配路を走行中のクルーズコントロール制御に関して、ブレーキのフェードの抑制を図る。

【解決手段】 目標車速に基づいて基本目標加速度を計算し、さらに目標加速度を設定する目標加速度設定部と、目標加速度と変速機の変速比とに基づいてエンジンの出力制御を行う出力制御部と、負値に設定された目標加速度に対しエンジンの出力制御では十分な減速が得られない場合に、ブレーキの自動介入制御による制動力を発生させる自動ブレーキ介入制御部と、自車両の走行路の勾配を検出する勾配検出部と、実車速と勾配と変速比選択規制情報とに基づいて変速比を選択する変速比選択部と、ブレーキの自動介入制御が所定時間以上継続したと判定したことに応じ、目標加速度をより小さい値に引き下げ、基本目標加速度が正值による設定値に達するまで維持する割込制御を行う割込制御部と、割込制御の発生頻度に基づいて、変速比規制を緩和させる。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エンジンと変速機とブレーキとを有する車両における運転支援制御を行う運転支援制御装置であって、

実車速と目標車速とに基づいて基本目標加速度を計算し、前記基本目標加速度に基づいて目標加速度を設定する目標加速度設定部と、

前記目標加速度と前記変速機の変速比とに基づいて前記エンジンの出力制御を行う出力制御部と、

負値に設定された前記目標加速度に対し前記エンジンの出力制御では十分な減速が得られないと判定した場合に、前記ブレーキの自動介入制御による制動力を発生させる自動ブレーキ介入制御部と、

自車両の走行路の勾配を検出する勾配検出部と、

前記実車速と、前記勾配検出部が検出した勾配と、選択する変速比の範囲を規制する情報である変速比選択規制情報とに基づいて前記変速比を選択する変速比選択部と、

前記ブレーキの自動介入制御が所定時間以上継続したと判定したことに応じ、前記目標加速度をより小さい値に引き下げ、該引き下げた状態を前記基本目標加速度が正值による設定値に達するまで維持する割込制御を行う割込制御部と、

前記割込制御の発生頻度に基づいて、前記変速比選択規制情報による規制を緩和させる変速比選択規制緩和部と、を備える

運転支援制御装置。

## 【請求項 2】

前記変速比選択規制緩和部は、

自車両が下り勾配路の終了点に至ったと推定されたことに応じて前記規制の緩和を解除する

請求項 1 に記載の運転支援制御装置。

## 【請求項 3】

前記変速比選択規制緩和部は、

前記規制の緩和度を前記実車速に応じて変化させる

請求項 1 又は請求項 2 に記載の運転支援制御装置。

## 【請求項 4】

前記変速比選択規制緩和部は、

発生間隔についての時間条件を満たす前記割込制御の発生回数をカウントし、該発生回数のカウント値に基づいて前記規制を緩和させるか否かの判定を行う

請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の運転支援制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、車両の運転支援のための制御を行う運転支援制御装置として、特にクルーズコントロール制御を行う運転支援制御装置についての技術分野に関する。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0002】

【特許文献 1】特開 2012 - 206699 号公報

## 【背景技術】

## 【0003】

例えば、ミリ波レーダ、赤外線レーザーレーダ、ステレオカメラ等を用いて自車両前方の車外環境を認識し、認識した車外環境に基づいて自車両の走行制御等を行う運転支援制御装置が提案されている。このような走行制御の一つとして、自車両の速度を運転者操作に基づくセット車速で一定に維持するクルーズコントロール制御が広く知られており、またクルーズコントロール制御としては、自車両の前方に先行車両を検出したとき当該先行車

10

20

30

40

50

両に対する追従制御を行うものも知られている（例えば、上記特許文献1を参照）。一般に、このような追従走行制御は、車間距離制御付クルーズコントロール（ACC：Adaptive Cruise Control）制御として実用化されている。ACCでは、自車両の前方に先行車両を検出している状態では、自車速がセット車速以下であれば当該先行車両への追従制御が行われ、先行車両への追従によりセット車速を超えてしまう場合、及び先行車両が検出されていない状態ではセット車速での定速走行制御が行われる。

【0004】

ACCの実行中においては、自車両の先行車両に対する相対速度等の先行車両情報、或いはセット車速と自車速との速度偏差等に応じて目標加速度（加/減速度）を設定し、電子制御スロットル弁の開度制御（エンジンの出力制御）やブレーキ制御等により、目標加速度に応じた加速度を発生させる。

10

【0005】

上記特許文献1には、ACC中において、自車両の走行路の勾配検出を行い、勾配が一定以下の場合には通常の変速マップ（平坦路用の変速マップ）、一定以下でない場合は勾配用の変速マップを用いて自動変速機の変速比を制御することが開示されている。但し、このような制御において、勾配センサに誤差が生じる場合は、本来であれば勾配用の変速マップによってより大きな変速比（より低速側の変速比）へのダウンシフトが行われるべきケースにおいて、通常の変速マップが参照されて適正なダウンシフトが行われないう問題が生じる。この際、自車両が下り坂を走行中であると、適正なダウンシフトが行われないうことにより不必要にブレーキがONされてしまう。

20

【0006】

そこで、特許文献1では、自車両が下り坂を走行中の場合において、ACC中のブレーキ自動介入時間が所定時間以上経過した場合は、上記の速度偏差等から計算した目標減速度（基本目標加速度）を強制的に下げ側にオフセット（つまり目標減速度としては上昇）した値を目標加速度として設定して、比較的強い減速が行われるようにしている。これにより、当該強い減速が行われた後の期間においてブレーキ不要期間を発生させることができ、ブレーキが長時間にわたってONされてしまう事態の防止を図っている。この結果、ブレーキのフェードの抑制が図られる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0007】

しかしながら、上記特許文献1の制御において、下り坂が比較的長く続くようなシーンでは、上記のような割込制御に伴う比較的強めのブレーキが頻発することとなるため、この点でブレーキのフェードが問題となる。

【0008】

そこで、本発明は上記した問題点を克服し、下り勾配路を走行中のクルーズコントロール制御に関して、ブレーキのフェードの抑制を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る運転支援制御装置は、エンジンと変速機とブレーキとを有する車両における運転支援制御を行う運転支援制御装置であって、実車速と目標車速とに基づいて基本目標加速度を計算し、前記基本目標加速度に基づいて目標加速度を設定する目標加速度設定部と、前記目標加速度と前記変速機の変速比とに基づいて前記エンジンの出力制御を行う出力制御部と、負値に設定された前記目標加速度に対し前記エンジンの出力制御では十分な減速が得られないと判定した場合に、前記ブレーキの自動介入制御による制動力を発生させる自動ブレーキ介入制御部と、自車両の走行路の勾配を検出する勾配検出部と、前記実車速と、前記勾配検出部が検出した勾配と、選択する変速比の範囲を規制する情報である変速比選択規制情報とに基づいて前記変速比を選択する変速比選択部と、前記ブレーキの自動介入制御が所定時間以上継続したと判定したことに応じ、前記目標加速度をより小さい値に引き下げ、該引き下げた状態を前記基本目標加速度が正值による設定値に達する

40

50

まで維持する割込制御を行う割込制御部と、前記割込制御の発生頻度に基づいて、前記変速比選択規制情報による規制を緩和させる変速比選択規制緩和部と、を備えるものである。

【0010】

これにより、割込制御が頻発する長い下り勾配路を走行中である場合に対応して、より低速側の変速比へのダウンシフトを促す制御が行われる。

【0011】

上記した本発明に係る運転支援制御装置においては、前記変速比選択規制緩和部は、自車両が下り勾配路の終了点に至ったと推定されたことに応じて前記規制の緩和を解除することが望ましい。

これにより、下り勾配路が終了するまでブレーキのフェード抑制効果を継続させることが可能とされる。

【0012】

上記した本発明に係る運転支援制御装置においては、前記変速比選択規制緩和部は、前記規制の緩和度を前記実車速に応じて変化させることが望ましい。

これにより、下り勾配の大きさに応じて、適切な度合いで規制が緩和される。

【0013】

上記した本発明に係る運転支援制御装置においては、前記変速比選択規制緩和部は、発生間隔についての時間条件を満たす前記割込制御の発生回数をカウントし、該発生回数のカウント値に基づいて前記規制を緩和させるか否かの判定を行うことが望ましい。

これにより、同一の下り勾配路内における割込制御の発生頻度を適切に検出可能とされる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、下り勾配路を走行中のクルーズコントロール制御に関して、ブレーキのフェードの抑制を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施の形態の車両制御システムの構成を示した図である。

【図2】実施の形態のACC制御に係る処理の概要を説明するための図である。

【図3】割込制御処理の概要を説明するための図である。

【図4】変速比選択の規制緩和処理についての説明図である。

【図5】ACCのメイン処理のフローチャートである。

【図6】割込制御処理部に対応した処理のフローチャートである。

【図7】規制緩和処理部に対応した処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

< 1. システム全体構成 >

図1は、本発明に係る実施の形態としての運転支援制御装置を備えた車両制御システム1の構成を示している。なお、図1では、車両制御システム1の構成のうち主に本発明に係る要部の構成のみを抽出して示している。

車両制御システム1は、自車両に対して設けられた撮像部2、画像処理部3、メモリ4、運転支援制御部5、表示制御部6、エンジン制御部7、トランスミッション制御部8、ブレーキ制御部9、センサ・操作子類10、表示部11、エンジン関連アクチュエータ12、トランスミッション関連アクチュエータ13、ブレーキ関連アクチュエータ14、及びバス15を備えて構成されている。

【0017】

画像処理部3は、撮像部2が自車両の進行方向（本例では前方）を撮像して得られた撮像画像データに基づき、車外環境の認識に係る所定の画像処理を実行する。画像処理部3による画像処理は、例えば不揮発性メモリ等とされたメモリ4を用いて行われる。

10

20

30

40

50

撮像部 2 には、2 つのカメラ部が設けられる。各カメラ部は、それぞれカメラ光学系と C C D (Charge Coupled Device) や C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などの撮像素子とを備えて構成され、前記カメラ光学系により前記撮像素子の撮像面に被写体像が結像され、該撮像素子にて受光光量に応じた電気信号が画素単位で得られる。

各カメラ部は、いわゆるステレオ撮像法による測距が可能となるように設置される。そして各カメラ部で得られた電気信号は A / D 変換や所定の補正処理が施され、画素単位で所定階調による輝度値を表すデジタル画像信号 (撮像画像データ) として画像処理部 3 に供給される。

#### 【 0 0 1 8 】

画像処理部 3 は、ステレオ撮像により得られた各撮像画像データに基づく各種の画像処理を実行し、自車両の前方の立体物データや白線データ等の前方情報を認識し、これら認識情報等に基づいて自車走行路を推定する。さらに、画像処理部 3 は、認識した立体物データ等に基づいて自車走行路上の先行車両の検出を行う。

具体的に、画像処理部 3 は、ステレオ撮像された各撮像画像データに基づく処理として、例えば以下のような処理を行う。まず、各撮像画像データとしての撮像画像対に対し、対応する位置のずれ量 (視差) から三角測量の原理によって距離情報を生成する。そして、距離情報に対して周知のグルーピング処理を行い、グルーピング処理した距離情報を予め記憶しておいた三次元的な道路形状データや立体物データ等と比較することにより、白線データ、道路に沿って存在するガードレール、縁石等の側壁データ、車両等の立体物データ等を抽出する。さらに、画像処理部 3 は、白線データや側壁データ等に基づいて自車走行路を推定し、自車走行路上に存在する立体物であって、自車両と略同じ方向に所定の速度 (例えば、0 Km / h 以上) で移動するものを先行車両として抽出 (検出) する。そして、先行車両を検出した場合には、その先行車情報として、車間距離  $c d$  (= 自車両との車間距離)、相対速度  $d s$  (= 車間距離  $c d$  の変化割合)、先行車速  $s s$  (相対速度  $d s +$  自車速  $j s$ )、及び先行車加速度  $s a c$  (= 先行車速  $s s$  の微分値) を算出する。なお、自車速  $j s$  は、後述する車速センサ 10 a が検出する自車両の走行速度 (後述するセット車速  $S t$  に対して「実速度」と呼ぶことができる) である。また、画像処理部 3 は、先行車両の中で、特に先行車速  $s s$  が所定値以下 (例えば、4 Km / h 以下) で且つ加速していないものは、略停止状態の先行車両として認識する。

画像処理部 3 は、上記の先行車情報を例えば撮像画像データのフレームごとに算出し、算出した先行車情報を逐次、メモリ 4 に記憶 (保持) させる。

#### 【 0 0 1 9 】

運転支援制御部 5 は、例えば C P U (Central Processing Unit)、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory) 等を備えたマイクロコンピュータで構成され、メモリ 4 に保持された画像処理部 3 による画像処理の結果や、センサ・操作子類 10 で得られる検出情報、操作入力情報等に基づき、運転支援のための各種の制御処理 (以下「運転支援制御処理」と表記) を実行する。運転支援制御部 5 は、同じくマイクロコンピュータで構成された表示制御部 6、エンジン制御部 7、トランスミッション制御部 8、ブレーキ制御部 9 の各制御部とバス 15 を介して接続されており、これら各制御部との間で相互にデータ通信を行うことが可能とされる。運転支援制御部 5 は、上記の各制御部のうち必要な制御部に対して指示を行って運転支援に係る動作を実行させる。

#### 【 0 0 2 0 】

実施の形態の運転支援制御部 5 は、運転支援制御処理の一つとして、車間距離制御付クルーズコントロール (A C C : Adaptive Cruise Control) を実現するための処理を行う。A C C では、センサ・操作子類 10 に設けられた所定の操作子による操作入力に基づいて、目標車速  $S t$  と目標車間距離  $D t$  がセットされる。なお、本例において、運転者は操作により「長」、「中」、「短」の三つの車間距離モードから任意の車間距離モードを選択可能とされ、運転支援制御部 5 は、例えば、自車速  $j s$  に応じて、選択されたモード毎に異なる目標車間距離  $D t$  を設定する。

10

20

30

40

50

なお、以下「目標車速  $S_t$ 」については「セット車速  $S_t$ 」と表記する。

【0021】

運転支援制御部5は、ACC中において、先行車両が検出されていない場合には自車速  $j_s$  をセット車速  $S_t$  に収束させる定速走行制御を行う。

また、運転支援制御部5は、定速走行制御中に先行車両を認識した場合には、当該先行車両との車間距離  $c_d$  を目標車間距離  $D_t$  に収束させる追従走行制御（追従停止、追従発進も含む）を行う。具体的に、運転支援制御部5は、例えば、自車速  $j_s$  とセット車速  $S_t$  との車速偏差（例えば「 $S_t - j_s$ 」）を計算し、予め設定されたマップ等を参照することにより、車速偏差と自車速  $j_s$  とに応じた候補目標加速度  $A_{c1}$  を計算する。この際、車速偏差が正值である場合、候補目標加速度  $A_{c1}$  としては、自車速  $j_s$  に応じた上限値の範囲内において、車速偏差が大きくなるほど大きな値が設定される。一方、車速偏差が負値である場合、候補目標加速度  $A_{c1}$  としては自車速  $j_s$  に応じた下限値の範囲内において、速度偏差が小さくなるほど小さな値が設定される（車速偏差が負側に大きくなるほど減速側に大きな値が設定される）。

10

【0022】

また、定速走行制御中から追従走行制御に移行すると、運転支援制御部5は、上述の候補目標加速度  $A_{c1}$  に加え、車間距離  $c_d$  を目標車間距離  $D_t$  に収束させるための候補目標加速度  $A_{c2}$  を演算する。運転支援制御部5には、例えば、車間距離のモード「短」及び「長」に対応する目標車間距離  $D_t$  の設定用マップが予め設定されて格納されており、モードが「短」或いは「長」である場合には、該当するマップを用いて自車速  $j_s$  に応じた目標車間距離  $D_t$  を設定し、モードが「中」の場合にはモードが「短」及び「長」のときにそれぞれ計算される値の中間値を目標車間距離  $D_t$  として設定する。また、運転支援制御部5は、例えば、目標車間距離  $D_t$  と車間距離  $c_d$  との距離偏差（例えば「 $D_t - c_d$ 」）を計算すると共に、当該距離偏差と前述した相対速度  $d_s$  とをパラメータとして予め設定されたマップ等を参照して候補目標加速度  $A_{c2}$  を計算する。

20

【0023】

運転支援制御部5は、定速走行制御時においては候補目標加速度  $A_{c1}$  を基本となる目標加速度（以下「基本目標加速度  $A_r$ 」と表記する）として設定し、追従走行制御時においては候補目標加速度  $A_{c1}$ 、 $A_{c2}$  のうちの何れか小値を基本目標加速度  $A_r$  として設定する。

30

【0024】

本例の運転支援制御部5は、このように計算した基本目標加速度  $A_r$  に基づいて、エンジン制御部7に対する要求トルク  $T_s$  の出力（指示）、ブレーキ制御部9に対する液圧の出力、及びトランスミッション制御部8に対する変速比  $H_s$  の出力を行って、ACCを実現する。

【0025】

センサ・操作子類10は、自車両に設けられた各種のセンサや操作子を包括的に表している。センサ・操作子類10が有するセンサとしては、自車両の速度を自車速  $j_s$  として検出する速度センサ10a、ブレーキペダルの操作/非操作に応じてON/OFFされるブレーキスイッチ10b、アクセルペダルの踏み込み量からアクセル開度を検出するアクセル開度センサ10c、操舵角を検出する舵角センサ10d、ヨーレート（Yaw Rate）を検出するヨーレートセンサ10e、及び加速度を検出するGセンサ10fがある。

40

さらに、センサとしては、勾配センサ10gを有する。勾配センサ10gとしては、例えば、ジャイロセンサを用いることができる。或いは、車両の加速/減速等による誤差の吸収のために、複数のセンサを組み合わせた構成としてもよい。例えば、「特開平11-351864」などに開示されるように、車両が水平方向に受ける加速度信号を出力する加速度センサと、車速に関連する回転部材の回転速度に基づいて車両加速度を求める実加速度センサとを用い、加速度センサによって得られる加速度と実加速度センサによって得られる加速度との差に基づいて道路勾配を検出する構成などを採用することができる。なお、勾配センサ10gとしては加速度信号に基づき勾配を推定するものに限らず、例えば

50

、自車両の走行抵抗と車輪駆動力との関係又はエンジン負荷等に基づいて勾配を推定するものであってもよい。

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

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

10

#### 【0026】

なお、本例において、自動変速機は C V T (Continuously Variable Transmission: 無段変速機) であり、上記のシフトアップ/ダウンは、接続するギヤを変更する動作ではなく、変速比を段階的に変化させる動作を意味する。

#### 【0027】

表示部 11 は、運転者の前方に設置されているメータパネル内に設けられたスピードメータやタコメータ等の各種メータや M F D、及びその他運転者に情報提示を行うための表示デバイスを包括的に表している。M F D には、自車両の総走行距離や外気温、瞬間燃費等といった各種の情報を同時又は切り換えて表示可能とされる。

20

#### 【0028】

表示制御部 6 は、センサ・操作子類 10 における所定のセンサからの検出信号や操作子による操作入力情報等に基づき、表示部 11 による表示動作を制御する。例えば、運転支援制御部 5 からの指示に基づき、運転支援の一環として表示部 11 (例えば M F D の所定領域) に所定の注意喚起メッセージを表示させることが可能とされている。

#### 【0029】

エンジン制御部 7 は、センサ・操作子類 10 における所定のセンサからの検出信号や操作子による操作入力情報等に基づき、エンジン関連アクチュエータ 12 として設けられた各種アクチュエータを制御する。エンジン関連アクチュエータ 12 としては、例えばスロットル弁を駆動するスロットルアクチュエータや燃料噴射を行うインジェクタ等のエンジン駆動に係る各種のアクチュエータが設けられる。

30

例えば、エンジン制御部 7 は、前述したイグニッションスイッチの操作に応じてエンジンの始動/停止制御を行う。また、エンジン制御部 7 は、エンジン回転数センサやアクセル開度センサ 10 c 等の所定のセンサからの検出信号や、運転支援制御部 5 が出力する要求トルク  $T_s$  などの情報に基づき、燃料噴射タイミング、燃料噴射パルス幅、スロットル開度等の制御も行う。エンジン制御部 7 は、A C C 中においては、運転支援制御部 5 が目標加速度  $A_s$  に基づき計算・出力した要求トルク  $T_s$  と、後述する自動変速機の変速比とに基づき、スロットル開度を例えばマップ等から求め、求めたスロットル開度に基づきスロットルアクチュエータの制御(エンジンの出力制御)を行う。

40

#### 【0030】

トランスミッション制御部 8 は、センサ・操作子類 10 における所定のセンサからの検出信号や操作子による操作入力情報等に基づき、トランスミッション関連アクチュエータ 13 として設けられた各種のアクチュエータを制御する。トランスミッション関連アクチュエータ 13 としては、例えば自動変速機の変速制御を行うためのアクチュエータが設けられる。

例えば、トランスミッション制御部 8 は、前述したセレクトレバーによって自動変速モードが選択されている際には、所定の変速パターンに従い変速信号を上記のアクチュエータに出力して変速制御を行う。また、トランスミッション制御部 8 は、手動変速モードの設定時には、セレクトレバーによるシフトアップ/ダウン指示に従った変速信号を上記の

50

アクチュエータに出力して変速制御を行う。

ここで、前述のように本例における自動変速機はC V Tとされ、上記の自動変速モード設定時の変速制御としては、変速比を連続的に変化させる制御が行われる。

#### 【0031】

ブレーキ制御部9は、センサ・操作子類10における所定のセンサからの検出信号や操作子による操作入力情報等に基づき、ブレーキ関連アクチュエータ14として設けられた各種のアクチュエータを制御する。ブレーキ関連アクチュエータ14としては、例えば、ブレーキブースターからマスターシリンダへの出力液圧やブレーキ液配管内の液圧をコントロールするための液圧制御アクチュエータ等、ブレーキ関連の各種のアクチュエータが設けられる。例えば、ブレーキ制御部9は、運転支援制御部5から出力された液圧の指示情報に基づき、上記の液圧制御アクチュエータを制御して自車両を制動させる。またブレーキ制御部9は、所定のセンサ（例えば車軸の回転速度センサや車速センサ10a）の検出情報から車輪のスリップ率を計算し、スリップ率に応じて上記の液圧制御アクチュエータにより液圧を加減圧させることで、所謂ABS（Antilock Brake System）制御を実現する。

10

#### 【0032】

<2.実施の形態のACC制御>

図2は、運転支援制御部5が実行するACC制御に係る処理の概要を説明するための図であり、運転支援制御部5が実行する各種の処理を機能ごとに分けてブロック化して示している。

20

図示するように運転支援制御部5は、目標加速度設定処理部5a、自動ブレーキ介入制御処理部5b、変速後回転数上限設定処理部5c、変速比選択処理部5d、割込制御処理部5e、及び規制緩和処理部5fを有している。

目標加速度設定処理部5aは、メモリ4に保持された先行車情報、及び車速センサ10aが検出した自車速 $j_s$ の情報に基づき、前述した基本目標加速度 $A_r$ の計算、及び計算した基本目標加速度 $A_r$ に基づく目標加速度 $A_s$ の設定を行う。なお、基本目標加速度 $A_r$ の計算手法については既に説明済みであるための重複説明は避ける。

#### 【0033】

自動ブレーキ介入制御処理部5bは、目標加速度 $A_s$ に基づいたエンジンの出力制御では十分な減速が得られない（つまり減速が不足する）と判定した場合に、ブレーキの自動介入制御による制動力を発生させる自動ブレーキ介入制御処理を行う。自車両が下り勾配路を走行中である場合、スロットル開度を0としても自車速 $j_s$ が目標の速度を超えてしまう場合がある。自動ブレーキ介入制御処理では、そのようなケースに対応して、ブレーキ関連アクチュエータ14として設けられた液圧制御アクチュエータについて必要な液圧を計算し、ブレーキ制御部9に指示する。

30

#### 【0034】

変速後回転数上限設定処理部5cは、少なくとも自車速 $j_s$ に基づき回転数上限値の基本値である基本回転数上限値 $R_{Lr}$ を求める。ここで言う「回転数上限値」は、変速後のエンジン回転数の上限値を定めたものであり、以下で説明する変速比選択処理部5dが選択可能な変速比 $H_s$ の範囲を規制するための変速比選択規制情報として機能する。すなわち、変速比 $H_s$ の選択において、変速後のエンジン回転数が回転数上限値を超えてしまう変速比 $H_s$ の選択は不可とされている。変速後回転数上限設定処理部5cは、例えばマップ等により、現在の自車速 $j_s$ に応じた回転数上限値を基本回転数上限値 $R_{Lr}$ として求める。なお、基本回転数上限値 $R_{Lr}$ は、自車速 $j_s$ のみに基づき求めるのではなく、自車速 $j_s$ と勾配センサ10gが検出する勾配とに基づいて求める等、自車速 $j_s$ 以外の他の要素も考慮して求めることができる。

40

#### 【0035】

変速比選択処理部5dは、自車速 $j_s$ と、勾配センサ10gが検出した勾配と、上記した基本回転数上限値 $R_{Lr}$ に基づき設定される回転数上限値 $R_{Ls}$ とに基づいて自動変速機の変速比 $H_s$ を選択する。具体的に、運転支援制御部5には、例えば、自車速 $j_s$ と変

50

速比  $H_s$  との対応関係を定めた変速マップとして、平坦路走行用の変速マップ（以下「平坦路変速マップ」と表記）と勾配路走行用の変速マップ（以下「勾配路用変速マップ」と表記）とが設定されており、変速比選択処理部 5 d は、勾配センサ 10 g が検出した勾配に基づき自車両の走行路の勾配が所定以上の勾配（上り坂又は下り坂の双方）であるか否かを判定し、所定以上の勾配でない場合は、自車速  $j_s$  と平坦路用変速マップと回転数上限値  $R L_s$  とに基づいて変速比  $H_s$  を選択し、所定以上の勾配である場合は自車速  $j_s$  と勾配路用変速マップと回転数上限値  $R L_s$  とに基づいて変速比  $H_s$  を選択する。

勾配路用変速マップにおける自車速  $j_s$  と変速比  $H_s$  との対応関係は、平坦路用変速マップと比較して、同じ自車速  $j_s$  に対しより大きな変速比  $H_s$ （より低速側の変速比  $H_s$ ）が選択される傾向となるように定められている。すなわち、平坦路から勾配路に遷移した際にダウンシフトが生じ易い傾向とされている。

なお、変速比  $H_s$  の選択にあたっては、エンジンにかかる負荷を考慮してもよい。例えば、自車速  $j_s$  とスロットル開度の情報とに基づき、マップ等により変速比  $H_s$  を求める手法等を挙げることができる。

#### 【0036】

ここで、前述した特許文献 1 にも記載されているように、勾配センサ 10 g には誤差が生じることがあり、その場合には、本来であれば下り坂走行中に勾配路用変速マップによってダウンシフトが行われるべきケースにおいて、平坦路用変速マップが参照されてダウンシフトが行われないという問題が生じ、不必要にブレーキが ON されてしまう。

そこで、本実施の形態においても、特許文献 1 に記載される割込制御と同様の制御を行う。つまり、自車両が下り坂を走行中の場合において ACC 中のブレーキ自動介入が所定時間以上経過した場合に、目標加速度  $A_s$  を強制的に下げ側にオフセットさせて比較的強い減速が行われるようにする。

#### 【0037】

図 2 に示す割込制御処理部 5 e は、このような割込制御に係る処理を行う。

図 3 は、割込制御処理部 5 e が行う割込制御処理の概要を説明するための図であり、自車両が下り坂を走行中である場合における基本目標加速度  $A_r$ 、目標加速度  $A_s$ 、スロットル開度、ブレーキの ON/OFF 状態の遷移例を示している。

まず、割込制御処理では、ACC 中のブレーキ自動介入時間が所定時間 X 以上経過したか否かを判定する。すなわち、前述した自動ブレーキ介入制御処理部 5 b によりブレーキが ON されてからの経過時間が所定時間 X 以上であるか否かを判定する。そして、ブレーキ自動介入時間が所定時間 X 以上経過した場合には、基本目標加速度  $A_r$  の値をより小さい値に引き下げ、該引き下げた状態を基本目標加速度  $A_r$  が正值による閾値  $TH - A_r$  に達するまで維持する（図中「割込制御」）。

#### 【0038】

このとき、割込制御処理部 5 e は、ブレーキ自動介入制御の継続時間が所定時間 X 以上となったことに応じて、割込フラグ  $F_i = 1$  に設定する。割込フラグ  $F_i$  は、割込制御を実行すべきか否かを表すフラグであり、本例では後述する「禁止後制御」の終了に応じて初期値である 0 に戻される。また、割込制御処理部 5 e は、ブレーキ自動介入制御の継続時間が所定時間 X 以上となった場合には、その時点における基本目標加速度  $A_r$  をデジタルフィルタによる第一フィルタに入力する。第一フィルタは、目標値を負値による所定値  $A_t$ （図 3 参照）とした時定数フィルタであり、当該第一フィルタの出力値は、入力された基本目標加速度  $A_r$  の値から時間経過と共に徐々に所定値  $A_t$  に向けて低下し、所定値  $A_t$  に至った後は所定値  $A_t$  で一定に推移する。

#### 【0039】

運転支援制御部 5 は、割込フラグ  $F_i = 1$  であるときは第一フィルタの出力値を目標加速度  $A_s$  として設定する。よって、ブレーキ自動介入制御の継続時間が所定時間 X 以上となった時点以降において、目標加速度  $A_s$  は図のようにより低い所定値  $A_t$  に向けて徐々に低下し、所定値  $A_t$  で一定に推移する。これにより、定速走行制御によってより強い減速が行われ、自車速  $j_s$  は一時的に目標車速（セット車速  $S_t$ ）に対して比較的大きく低

10

20

30

40

50

下する。この結果、その後の期間にブレーキをOFFとする期間を発生させることができ、ブレーキのON状態が長時間にわたって継続してしまう事態の発生を防止している。

【0040】

また、割込制御処理では、基本目標加速度  $A_r$  が正值による閾値  $TH - A_r$  に達した以降は、所定時間  $Y$  が経過するまでの間、エンジンの出力制御及びブレーキの自動介入制御の実行を禁止する禁止制御を行う。これは、特にエンジンの出力制御による積極的な加速等によって割込制御後の自車速  $j_s$  が急変することの抑制を図るものである。

この禁止制御に関して、割込制御処理部 5 e は、基本目標加速度  $A_r$  が閾値  $TH - A_r$  に達したことに応じて、禁止フラグ  $F_p = 1$  に設定する。禁止フラグ  $F_p = 1$  は禁止制御を実行すべきか否かを表すフラグである（本例では後述する「禁止後制御」の終了に応じて初期値である 0 に戻される）。運転支援制御部 5 は、禁止フラグ  $F_p = 1$  であるときは、エンジンの出力制御及びブレーキの自動介入制御を実行しないようにされている。具体的に、本例においては、禁止フラグ  $F_p = 1$  であるときは目標加速度  $A_s$  に基づくエンジン制御部 7 に対する要求トルク  $T_s$  の出力及びブレーキ制御部 9 に対する液圧（ブレーキ液圧）の出力を行わないことで、エンジンの出力制御及びブレーキの自動介入制御が非実行とされる。

10

【0041】

また、割込制御処理部 5 e は、基本目標加速度  $A_r$  が閾値  $TH - A_r$  に達した場合には、上記のように禁止フラグ  $F_p = 1$  に設定する一方で、その時点（ $A_r = TH - A_r$  となった時点）での目標加速度  $A_s$ （= 所定値  $A_t$ ）をデジタルフィルタとしての第二フィルタに入力する。第二フィルタは、基本目標加速度  $A_r$  を目標値として、入力値を基本目標加速度  $A_r$  に徐々に収束させるフィルタ処理を行う。すなわち、第二フィルタの出力値は、最終的には基本目標加速度  $A_r$  と同値となる。

20

当該第二フィルタの出力値は、次に説明する禁止後制御において用いられる。

【0042】

禁止後制御は、上記の所定時間  $Y$  にわたる禁止制御の終了に応じて、第二フィルタの出力値が基本目標加速度  $A_r$  と一致するまでの間、第二フィルタの出力値を目標加速度  $A_s$  として設定して定速走行制御を行うものである。

この禁止後制御の実現のため、割込制御処理部 5 e は、基本目標加速度  $A_r$  が閾値  $TH - A_r$  に達した時点から所定時間  $Y$  が経過したことに応じて、禁止後フラグ  $F_a = 1$  に設定する。禁止後フラグ  $F_a$  は、禁止後制御を開始すべきか否かを表すフラグであり、当該禁止後制御の終了（つまり第二フィルタの出力値 =  $A_r$  となった時点）に応じて初期値である 0 に戻される。

30

運転支援制御部 5 は、禁止後フラグ  $F_a = 1$  であるときは第二フィルタの出力値を目標加速度  $A_s$  として設定し、当該目標加速度  $A_s$  に基づいてエンジン制御部 7 に対する要求トルクの出力及びブレーキ制御部 9 に対するブレーキ液圧の出力を行う。

【0043】

このような禁止後制御を実行することで、基本目標加速度  $A_r$  を目標加速度  $A_s$  として設定して行われるその後の定速走行制御（つまり割込制御前と同様の通常の定速走行制御）への移行がスムーズに行われるようにできる。

40

【0044】

ここで、本例では、上述した割込制御によって、自車両が下り坂を走行中である場合に勾配センサ  $10g$  の誤差に起因して生じる虞のある長時間ブレーキの対策を行っているが、走行中の下り坂が比較的長く続くものである場合には、割込制御が頻発する虞があり、その場合には割込制御に伴う比較的強めのブレーキが頻発し、この点でブレーキのフェードが問題となる。

【0045】

そこで、本実施の形態では、図 2 に示す規制緩和処理部 5 f により、割込制御が頻発するケースへの対策を行っている。

図 4 を参照し、規制緩和処理部 5 f が行う規制緩和処理について説明する。なお、図 4

50

では自車両が比較的長い下り坂を走行中の場合における基本目標加速度  $A_r$ 、目標加速度  $A_s$ 、スロットル開度、ブレーキの ON/OFF 状態、及び自動変速機の変速比の遷移例を示している。

#### 【0046】

規制緩和処理では、割込制御の発生頻度に基づいて、前述した変速比選択処理部 5 d が変速比  $H_s$  の選択で用いる回転数上限値  $R_{Ls}$  を上昇させて、変速比  $H_s$  の選択に係る規制を緩和させる。具体的に、規制緩和処理部 5 f は、割込制御の発生回数をカウントし、カウント値が設定された閾値  $TH - W$  (例えば「3」) に達したことに応じて、規制緩和フラグ  $F_d = 1$  に設定する。

ここで、本例では、割込制御の発生回数のカウントは、同一の下り坂内における割込制御の発生頻度を適切に検出可能とすべく、発生間隔についての時間条件を満たす割込制御の発生回数を有効な発生回数としてカウントする。具体的に、この場合における発生回数のカウントは、前回の割込制御発生時からの経過時間に応じてカウント値を適宜リセットしつつ行う。より具体的には、割込制御の発生を検出したときに、前回の割込制御発生時の検出時点からの経過時間が所定時間(例えば、30秒～1分程度)以内か否かを判定し、所定時間以内でない場合は発生回数のカウント値をリセットし、所定時間以内であれば発生回数のカウント値を + 1 する。

#### 【0047】

変速比選択処理部 5 d は、上記のように規制緩和フラグ  $F_d = 1$  とされた場合には、変速後回転数上限設定処理部 5 c が求めた基本回転数上限値  $R_{Lr}$  に + した値を回転数上限値  $R_{Ls}$  として設定し、当該回転数上限値  $R_{Ls}$  を用いて変速比  $H_s$  の選択を行う。

#### 【0048】

この際、基本回転数上限値  $R_{Lr}$  に加算する「 $\Delta$ 」の値は、自車速  $j_s$  に応じて可変としてもよい。すなわち、変速比選択規制情報に基づく変速比  $H_s$  の選択規制の緩和度を実車速に応じて変化させるものである。この場合、変速比選択処理部 5 d は、例えばマップ等により自車速  $j_s$  に応じた  $\Delta$  の値を取得して、取得した値を基本回転数上限値  $R_{Lr}$  に加算した値を回転数上限値  $R_{Ls}$  として設定する。

#### 【0049】

上記のような規制緩和処理が実行されて回転数上限値  $R_{Ls}$  が引き上げられることで、割込制御が頻発する長い下り坂を走行中である場合に対応して、より低速側の変速比へのダウンシフトが行われるように促すことができる。そして、ダウンシフトが実行されれば、割込制御に伴い設定される目標加速度  $A_s$  (減速度)を得るための制動力は、ブレーキのみでなく当該ダウンシフトに伴うエンジンブレーキの作用によっても担われるため、ブレーキ側の負担を軽減でき、ブレーキのフェードの抑制が図られる。図 4 では、規制緩和処理の開始により比較的早期にブレーキが OFF とされた例を示しており、この場合にはブレーキ側の負担を大幅に軽減することができる。

#### 【0050】

規制緩和処理部 5 f は、規制緩和フラグ  $F_d = 1$  として規制緩和処理を開始した後は、規制緩和を解除する所定の条件(以下「規制緩和解除条件」と表記)が成立するまで規制緩和フラグ  $F_d = 1$  を維持し、規制緩和解除条件の成立に応じて規制緩和フラグ  $F_d$  を初期値である 0 に戻し、規制緩和処理を終了する。

規制緩和解除条件としては、例えば、自車両が下り坂(下り勾配路)の終了点に至ったと推定されたことを条件とする。本例では、下り勾配路の終了は、目標加速度  $A_s$  の推移から推測する。具体的には、規制緩和フラグ  $F_d = 1$  を設定中に実行された禁止後制御が終了した以降の期間において、目標加速度  $A_s$  が上昇に転じ且つ該上昇が所定時間  $Z$  (例えば、5秒程度)以上継続したか否かを判別し、該上昇が所定時間  $Z$  以上継続した場合には自車両が下り勾配路の終了点に至ったと推定する。

なお、上記のように目標加速度  $A_s$  が上昇に転じたことのみでなく上昇の継続時間も要件としていることで、何らかの要因による目標加速度  $A_s$  の一時的な上昇への反応を防止でき、下り勾配路終了点の推定精度の向上が図られる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 1 】

## &lt; 3 . 処理手順 &gt;

上記により説明した実施の形態の A C C 制御を実現するにあたり運転支援制御部 5 が実行する具体的な処理の手順を図 5 ~ 図 7 のフローチャートを参照して説明する。

図 5 は、基本目標加速度  $A_r$  の計算から目標加速度  $A_s$  に応じた要求トルク  $T_s$ 、ブレーキ液圧、及び選択した変速比  $H_s$  を出力するまでの A C C のメイン処理のフローチャートである。図 6 は、前述した割込制御、禁止制御、及び禁止後制御を実現する割込制御処理部 5 e に対応した処理のフローチャートであり、図 7 は規制緩和処理部 5 f に対応する処理のフローチャートである。

なお、図 5 のメイン処理は撮像部 2 による撮像画像のフレーム周期と同期した周期で繰り返し実行され、図 6、図 7 の処理も例えば所定の周期などで繰り返し実行される。

10

## 【 0 0 5 2 】

図 5 に示すメイン処理において、運転支援制御部 5 は、ステップ S 1 0 1 で基本目標加速度  $A_r$  を前述した手法により計算し、ステップ S 1 0 2 で割込フラグ  $F_i = 1$  であるかを判定する。割込フラグ  $F_i = 1$  でなければ、運転支援制御部 5 はステップ S 1 0 3 に進んで基本目標加速度  $A_r$  を目標加速度  $A_s$  として設定し、ステップ S 1 0 8 に進む。

## 【 0 0 5 3 】

一方、割込フラグ  $F_i = 1$  であれば、運転支援制御部 5 はステップ S 1 0 3 に進み、禁止フラグ  $F_p = 1$  であるかを判定し、禁止フラグ  $F_p = 1$  でなければステップ S 1 0 5 に進んで第一フィルタの出力値を目標加速度  $A_s$  として設定し、ステップ S 1 0 8 に進む。これにより、割込フラグ  $F_i = 1$  だが禁止フラグ  $F_p = 1$  ではない割込制御中には、第一フィルタの出力値に基づいた定速走行制御が行われる。なお、割込フラグ  $F_i$  は、図 6 のステップ S 2 0 3 で「1」に設定され、これに続くステップ S 2 0 4 で第一フィルタに対する基本目標加速度  $A_r$  の入力が行われる。

20

## 【 0 0 5 4 】

また、禁止フラグ  $F_p = 1$  であれば、運転支援制御部 5 はステップ S 1 0 6 に進んで禁止後フラグ  $F_a = 1$  であるかを判定し、禁止後フラグ  $F_a = 1$  でなければ、この図に示すメイン処理を終える。すなわち、割込フラグ  $F_i = 1$  且つ禁止フラグ  $F_p = 1$  だが禁止後フラグ  $F_a = 1$  ではない禁止制御中には、後述するステップ S 1 1 8 又はステップ S 1 2 0 による要求トルク  $T_s$ 、ブレーキ液圧の出力は行われず、エンジンの出力制御及びブレーキの自動介入制御が非実行とされる。

30

## 【 0 0 5 5 】

一方、禁止後フラグ  $F_a = 1$  であれば、運転支援制御部 5 はステップ S 1 0 7 に進み、第二フィルタの出力値を目標加速度  $A_s$  として設定し、ステップ S 1 0 8 に進む。これにより、割込フラグ  $F_i = 1$  且つ禁止フラグ  $F_p = 1$  且つ禁止後フラグ  $F_a = 1$  ある禁止後制御中には、第二フィルタの出力値に基づいた定速走行制御が行われる。

なお、禁止フラグ  $F_p$  は、図 6 のステップ S 2 0 7 で「1」に設定され、これに応じステップ S 2 0 9 でその時点での目標加速度  $A_s$  の第二フィルタへの入力が行われる。

## 【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 0 8 で運転支援制御部 5 は、目標加速度  $A_s$  を得るための基本要求トルク  $T_r$  を求める。基本要求トルク  $T_r$  は、例えば目標加速度  $A_s$  と要求トルク  $T_r$  との対応関係を表したマップを参照して求める。

40

## 【 0 0 5 7 】

続くステップ S 1 0 9 で運転支援制御部 5 は、自車速  $j_s$  に基づいて基本回転数上限値  $R L_r$  を前述した手法により求める。そして、ステップ S 1 1 0 で運転支援制御部 5 は、規制緩和フラグ  $F_d = 1$  であるかを判定する。規制緩和フラグ  $F_d = 1$  でなければ、運転支援制御部 5 はステップ S 1 1 1 に進み、基本回転数上限値  $R L_r$  を回転数上限値  $R L_s$  として設定してステップ S 1 1 3 に進む。

一方、規制緩和フラグ  $F_d = 1$  であれば、運転支援制御部 5 はステップ S 1 1 2 に進み、基本回転数上限値  $R L_r +$  を回転数上限値  $R L_s$  として設定した上でステップ S 1 1

50

3に進む。これにより、変速比 $H_s$ の選択に係る規制の緩和が実現される。なお、規制緩和フラグ $F_d$ は、図7のステップS310で「1」に設定される。前述もしたが、「 $\quad$ 」の値は、自車速 $j_s$ に応じて変化させることができる。

【0058】

ステップS113において運転支援制御部5は、自車速 $j_s$ と、勾配センサ10gが検出した勾配と、上記ステップS111又はS112で設定した回転数上限値 $R_Ls$ とに基づき、前述した手法により変速比 $H_s$ を選択する。

【0059】

ステップS113で変速比 $H_s$ を選択したことに応じ、運転支援制御部5はステップS114で基本要求トルク $T_r < 0$ であるか否かを判定する。基本要求トルク $T_r < 0$ でなければ、運転支援制御部5はステップS115の加速側処理として、基本要求トルク $T_r$ を要求トルク $T_s$ としてエンジン制御部7に出力し、且つステップS113で選択した変速比 $H_s$ をトランスミッション制御部8に出力する処理（この際、ブレーキ液圧としては「0」を出力）を実行し、メイン処理を終える。

10

【0060】

一方、基本要求トルク $T_r < 0$ であれば、運転支援制御部5はステップS116に進み、変速比がステップS113で選択した変速比 $H_s$ 、スロットル開度が「0」とされた場合における発生トルク $T_g$ を例えばマップ等により求めた上で、続くステップS117で発生トルク $T_g$ が基本要求トルク $T_r$ よりも大きいか否かを判定する。これは、ACC中における減速側の制御が必要な場合（自車両が下り勾配路を走行中のケース）において、エンジンの出力制御では十分な減速が得られない状態であるか否かを判定していることに相当する。

20

【0061】

ステップS117において、発生トルク $T_g$ が基本要求トルク $T_r$ よりも大きくない（エンジンの出力制御で十分な減速が得られる）と判定した場合、運転支援制御部5はステップS118に進み、ブレーキ液圧、要求トルク $T_s$ 、変速比 $H_s$ の出力処理として、それぞれブレーキ液圧 = 0、要求トルク $T_s$  = 基本要求トルク $T_r$ 、変速比 $H_s$  = ステップS113で選択した変速比 $H_s$ 、をブレーキ制御部9、エンジン制御部7、トランスミッション制御部8に出力する処理を行い、メイン処理を終える。

30

【0062】

一方、ステップS117において発生トルク $T_g$ が基本要求トルク $T_r$ よりも大きい（エンジンの出力制御では十分な減速が得られない）と判定した場合、運転支援制御部5はステップS119に進み、「基本要求トルク $T_r$  - 発生トルク $T_g$ 」の値をブレーキ液圧に換算した上で、ステップS120のブレーキ液圧、要求トルク $T_s$ 、変速比 $H_s$ の出力処理として、それぞれブレーキ液圧 = ステップS119で換算した値、要求トルク $T_s$  = 発生トルク $T_g$ 、変速比 $H_s$  = ステップS113で選択した変速比 $H_s$ 、をブレーキ制御部9、エンジン制御部7、トランスミッション制御部8に出力する処理を行い、メイン処理を終える。

40

【0063】

次に、図6の割込制御処理部5eに対応した処理を説明する。

図6において、運転支援制御部5はステップS201で、割込フラグ $F_i = 1$ か否かを判定し、割込フラグ $F_i = 1$ でなければステップS202に進み、ブレーキの自動介入制御の継続時間が所定時間 $X$ 以上であるか否かを判定する。ブレーキの自動介入制御の継続時間が所定時間 $X$ 以上でなければ、運転支援制御部5はこの図に示す処理を終える。

【0064】

一方、ブレーキの自動介入制御の継続時間が所定時間 $X$ 以上であれば、運転支援制御部5はステップS203に進んで割込フラグ $F_i = 1$ に設定した上で、ステップS204で基本目標加速度 $A_r$ （例えば、直近のステップS101の処理で算出した値）を第一フィルタに入力し、この図に示す処理を終える。

50

【0065】

割込フラグ  $F_i = 1$  となった以降は、先のステップ  $S_{201}$  で肯定結果が得られ、処理がステップ  $S_{205}$  に進められる。

ステップ  $S_{205}$  で運転支援制御部 5 は、禁止フラグ  $F_p = 1$  であるか否かを判定し、禁止フラグ  $F_p = 1$  でなければ、ステップ  $S_{206}$  で基本目標加速度  $A_r$  が閾値  $TH - A_r$  以上であるか否かを判定する。基本目標加速度  $A_r$  が閾値  $TH - A_r$  以上でない、つまり禁止制御の開始条件が成立していなければ、運転支援制御部 5 はこの図に示す処理を終える。

【0066】

一方、基本目標加速度  $A_r$  が閾値  $TH - A_r$  以上であれば、運転支援制御部 5 はステップ  $S_{207}$  に進んで禁止フラグ  $F_p = 1$  に設定した上で、ステップ  $S_{208}$  で禁止制御の継続時間を計時するための禁止時間カウンタのリセット & カウントスタート処理を行い、続くステップ  $S_{209}$  で目標加速度  $A_s$  (例えば、直近のステップ  $S_{105}$  で設定された値) を第二フィルタに入力する処理を行った上で、ステップ  $S_{210}$  に処理を進める。

なお、先の説明から理解されるように、ステップ  $S_{209}$  で第二フィルタに入力する値は、所定値  $A_t$  であってもよい。

【0067】

ステップ  $S_{210}$  で運転支援制御部 5 は、上記の禁止時間カウンタでカウントされる禁止時間が所定時間  $Y$  以上であるか否か、つまり禁止制御の終了条件 (換言すれば禁止後制御の開始条件) が成立したか否かを判定する。禁止時間が所定時間  $Y$  以上ではない場合、運転支援制御部 5 はこの図に示す処理を終える。

【0068】

ここで、禁止フラグ  $F_p = 1$  に設定された以降は、先のステップ  $S_{205}$  で肯定結果が得られ、処理がステップ  $S_{210}$  に進められる。つまり、これにより禁止フラグ  $F_p = 1$  となって禁止制御が開始された以降は、ステップ  $S_{210}$  で禁止時間 所定時間  $Y$  となるまで待機するループが形成されている。

【0069】

ステップ  $S_{210}$  において、禁止時間が所定時間  $Y$  以上であれば、運転支援制御部 5 はステップ  $S_{211}$  に進んで禁止後フラグ  $F_a = 1$  に設定した上で、ステップ  $S_{212}$  の処理により目標加速度  $A_s$  が基本目標加速度  $A_r$  と一致するまで待機する。なお、先の図 5 で説明したように、禁止後フラグ  $F_a = 1$  とされた以降はステップ  $S_{107}$  で第二フィルタの出力値が目標加速度  $A_s$  として設定されるので、上記ステップ  $S_{212}$  の処理は、このような第二フィルタの出力値としての目標加速度  $A_s$  が基本目標加速度  $A_r$  (例えば直近のステップ  $S_{101}$  で計算された値) と一致するまで待機する処理となる。

【0070】

目標加速度  $A_s$  が基本目標加速度  $A_r$  と一致した場合、運転支援制御部 5 はステップ  $S_{213}$  で割込フラグ  $F_i$ 、禁止フラグ  $F_p$ 、及び禁止後フラグ  $F_a$  をそれぞれ初期値 (0) に戻し、この図に示す処理を終える。

【0071】

続いて、図 7 の規制緩和処理部 5 f に対応した処理を説明する。

図 7 において、運転支援制御部 5 は、ステップ  $S_{301}$  で割込制御が発生するまで待機する。割込制御が発生したか否かは、例えば、割込フラグ  $F_i$  が「0」「1」に変化したか否かにより判定する。

【0072】

割込制御が発生した場合、運転支援制御部 5 はステップ  $S_{302}$  で初回フラグ  $F_s = 1$  であるか否かを判定する。初回フラグ  $F_s$  は、今回の割込制御の発生を、割込制御発生回数のカウントにあたっての初回の発生として扱うべきか否かを識別するためのフラグであり、「1」が初回の発生として扱うべき旨を表す。

【0073】

初回フラグ  $F_s = 1$  であれば、運転支援制御部 5 はステップ  $S_{303}$  に進んで経過時間カウンタのリセット & カウントスタート処理を実行し、続くステップ  $S_{304}$  で初回フラ

10

20

30

40

50

グ  $F_s = 0$  に設定した上で、ステップ S 3 0 8 に進んで発生数カウンタの値をインクリメント (+ 1 ) する。

【 0 0 7 4 】

一方、初回フラグ  $F_s = 1$  でなければ、運転支援制御部 5 はステップ S 3 0 5 に進み、前回の割込制御発生からの経過時間、すなわち上記の経過時間カウンタで計時される経過時間が、前述した所定時間  $m$  以上であるか否かを判定する。

ステップ S 3 0 5 において、経過時間が所定時間  $m$  以上である場合、運転支援制御部 5 はステップ S 3 0 6 に進み、初回フラグ  $F_s = 1$  に設定した上で、続くステップ S 3 0 7 で発生数カウンタの値をリセットして、この図に示す処理を終える。つまり、新たに発生した割込制御が、前回の割込制御発生から所定時間  $m$  以上経過して発生したものであった場合には、初回フラグ  $F_s$  が「 1 」に戻されると共に、発生数カウンタの値がリセットされてそれまでの発生回数のカウントが無効化される。

10

【 0 0 7 5 】

一方、ステップ S 3 0 5 において、経過時間が所定時間  $m$  以上でなければ、運転支援制御部 5 はステップ S 3 0 8 に進んで発生回数カウンタの値をインクリメントする。つまり、前回の割込制御発生から所定時間  $m$  以内に発生した割込制御については有効に発生数のカウントが行われる。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 3 0 8 で発生数カウンタをインクリメントしたことに応じ、運転支援制御部 5 は、ステップ S 3 0 9 で発生数カウンタの値が閾値  $TH - W$  以上であるか否か、つまり規制緩和の開始条件成立か否かを判定する。発生数カウンタの値が閾値  $TH - W$  以上でなければ、運転支援制御部 5 はこの図に示す処理を終える。

20

【 0 0 7 7 】

一方、発生数カウンタの値が閾値  $TH - W$  以上であれば、運転支援制御部 5 はステップ S 3 1 0 に進んで規制緩和フラグ  $F_d = 1$  に設定する。このように規制緩和フラグ  $F_d = 1$  に設定されることで、先のメイン処理 ( 図 5 ) において、回転数上限値  $RL_s$  として基本回転数上限値  $RL_{r+}$  が設定され、変速比  $H_s$  の選択に係る規制が緩和される。

【 0 0 7 8 】

運転支援制御部 5 は、続くステップ S 3 1 1 で発生数カウンタの値をリセットし、さらに続くステップ S 3 1 2 で初回フラグ  $F_s$  を「 1 」に戻した上で、ステップ S 3 1 3 に進む。

30

【 0 0 7 9 】

ステップ S 3 1 3 で運転支援制御部 5 は、規制緩和解除条件が成立するまで待機する。前述のように、規制緩和解除条件の成立有無は、例えば、自車両が下り勾配路の終了点に至ったと推定されたか否かにより判定し、本例では、規制緩和フラグ  $F_d = 1$  を設定中に実行された禁止後制御が終了した以降の期間において、目標加速度  $A_s$  が上昇に転じ且つ該上昇が所定時間  $Z$  以上継続したか否かを判別することで行う。そして、上昇が所定時間  $Z$  以上継続した場合に、自車両が下り勾配路の終了点に至ったとの判定結果を得る。

規制緩和解除条件が成立した場合、運転支援制御部 5 はステップ S 3 1 4 で規制緩和フラグ  $F_d$  を初期値 ( 0 ) に戻し、この図に示す処理を終える。

40

【 0 0 8 0 】

< 4 . 実施の形態のまとめ >

上記のように本実施の形態の運転支援制御装置は、実車速と目標車速とに基づいて基本目標加速度を計算し、基本目標加速度に基づいて目標加速度を設定する目標加速度設定部 ( 目標加速度設定処理部 5 a ) と、目標加速度と変速機の変速比とに基づいてエンジンの出力制御を行う出力制御部 ( 本例では運転支援制御部 5 及びエンジン制御部 7 ) と、負値に設定された目標加速度に対しエンジンの出力制御では十分な減速が得られないと判定した場合に、ブレーキの自動介入制御による制動力を発生させる自動ブレーキ介入制御部 ( 自動ブレーキ介入制御処理部 5 b ) とを備えている。

そして、自車両の走行路の勾配を検出する勾配検出部 ( 勾配センサ 1 0 g ) と、実車速

50

と、勾配検出部が検出した勾配と、選択する変速比の範囲を規制する情報である変速比選択規制情報とに基づいて変速比を選択する変速比選択部（変速比選択処理部5d）と、ブレーキの自動介入制御が所定時間以上継続したと判定したことに応じ、目標加速度をより小さい値に引き下げ、該引き下げた状態を基本目標加速度が正值による設定値に達するまで維持する割込制御を行う割込制御部（割込制御処理部5e）とを備えると共に、割込制御の発生頻度に基づいて、変速比選択規制情報による規制を緩和させる変速比選択規制緩和部（規制緩和処理部5f）を備えている。

【0081】

これにより、割込制御が頻発する長い下り勾配路を走行中である場合に対応して、より低速側の変速比へのダウンシフトを促す制御が行われる。

10

従って、下り勾配路を走行中のクルーズコントロール制御に関して、ブレーキのフェードの抑制を図ることができる。

また、長い下り勾配路で一向に適切なダウンシフトが行われないことにより運転者が抱く違和感の緩和も図ることができる。

【0082】

また、本実施の形態の運転支援制御装置においては、変速比選択規制緩和部は、自車両が下り勾配路の終了点に至ったと推定されたことに応じて規制の緩和を解除している。

これにより、下り勾配路が終了するまでブレーキのフェード抑制効果を継続させることが可能とされ、ブレーキのフェードの抑制効果を高めることができる。

【0083】

20

さらに、本実施の形態の運転支援制御装置においては、変速比選択規制緩和部は、規制の緩和度を実車速に応じて変化させている。

これにより、下り勾配の大きさに応じて、適切な度合いで規制が緩和され、変速比選択の規制緩和によるブレーキのフェード抑制効果が適切に得られるようにできる。

【0084】

さらにまた、本実施の形態の運転支援制御装置においては、変速比選択規制緩和部は、発生間隔についての時間条件を満たす割込制御の発生回数をカウントし、該発生回数のカウント値に基づいて規制を緩和させるか否かの判定を行っている。

これにより、同一の下り勾配路内における割込制御の発生頻度を適切に検出可能とされ、変速比選択の規制緩和によるブレーキのフェード抑制効果が適切に得られるようにできる。

30

【0085】

< 5 . 変形例 >

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

例えば、上記では、本発明がC V Tとしての無段変速機を備えた車両に適用された場合を例示したが、本発明はいわゆるA T（Automatic Transmission）として有段の自動変速機を備えた車両にも好適に適用できる。A Tの場合、変速比選択規制情報は変速段の下限値を指定する情報とされるため、規制緩和としては、変速段の下限値をより低速側の数値に緩和する形態により行う。例えば、4速が下限値であった場合にはより低速側の3速や2速まで下限値を緩和するといった形態で行う。

40

【0086】

また、上記では、勾配の検出を加速度センサや走行抵抗と車輪駆動力との関係、又はエンジン負荷等に基づいて行う場合を例示したが、勾配は、画像処理部3が求めた三次元的な道路形状データから推測（検出）してもよい。

【0087】

また、上記では、先行車両の検出（先行車両までの距離の情報も含む）をカメラによる撮像画像に基づいて行う例を示したが、先行車両の検出は例えばミリ波レーダ等の他のセンシングデバイスを用いて行うこともできる。

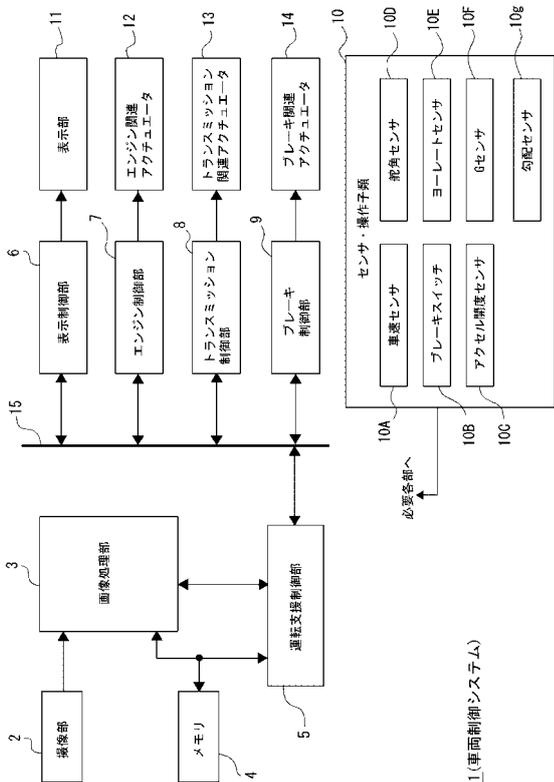
【符号の説明】

50

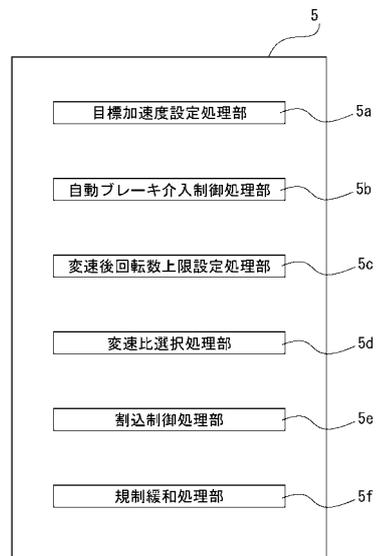
【 0 0 8 8 】

1 ... 車両制御システム、 2 ... 撮像部、 5 ... 運転支援制御部、 5 a ... 目標加速度設定処理部、 5 b ... 自動ブレーキ介入制御処理部、 5 d ... 変速比選択処理部、 5 e ... 割込制御処理部、 5 f ... 規制緩和処理部、 7 ... エンジン制御部、 8 ... トランスミッション制御部、 9 ... ブレーキ制御部、 10 a ... 車速センサ、 10 g ... 勾配センサ

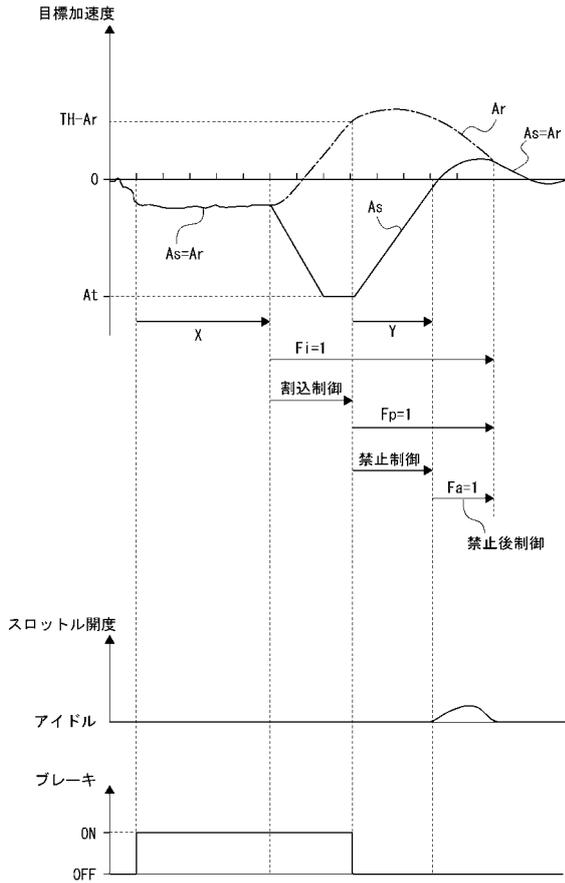
【 図 1 】



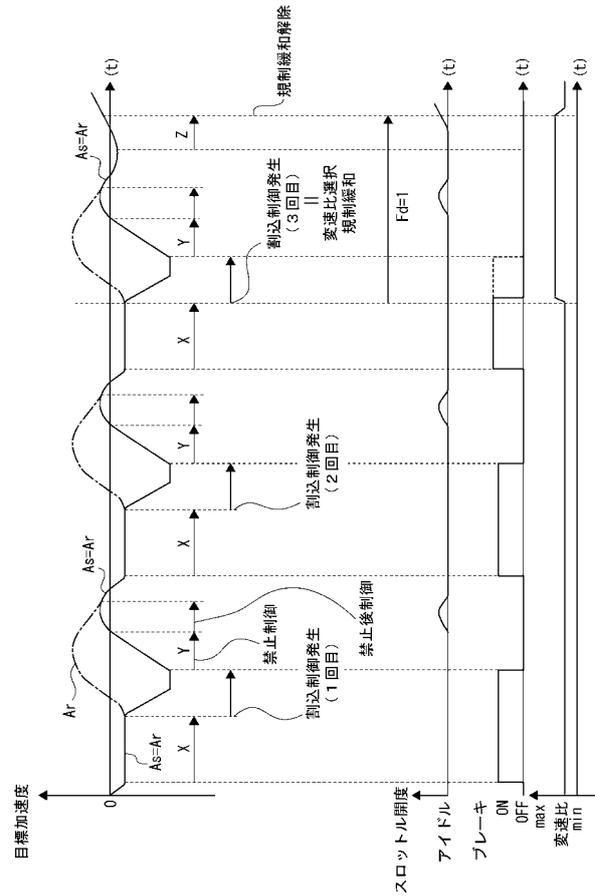
【 図 2 】



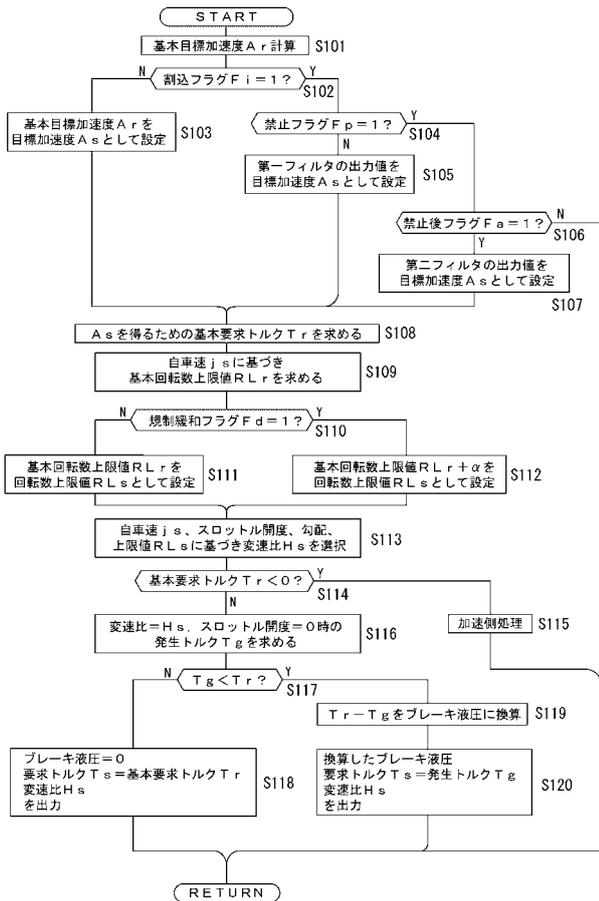
【図3】



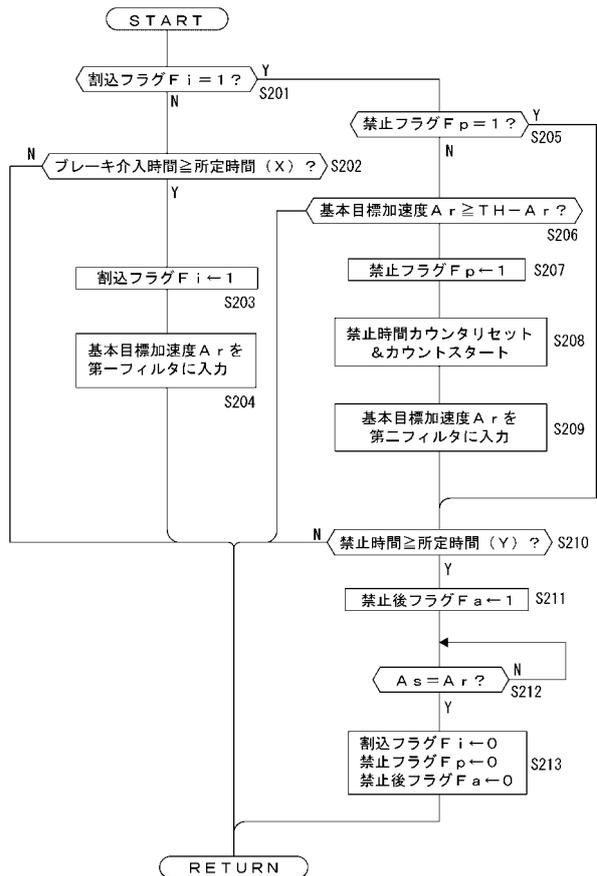
【図4】



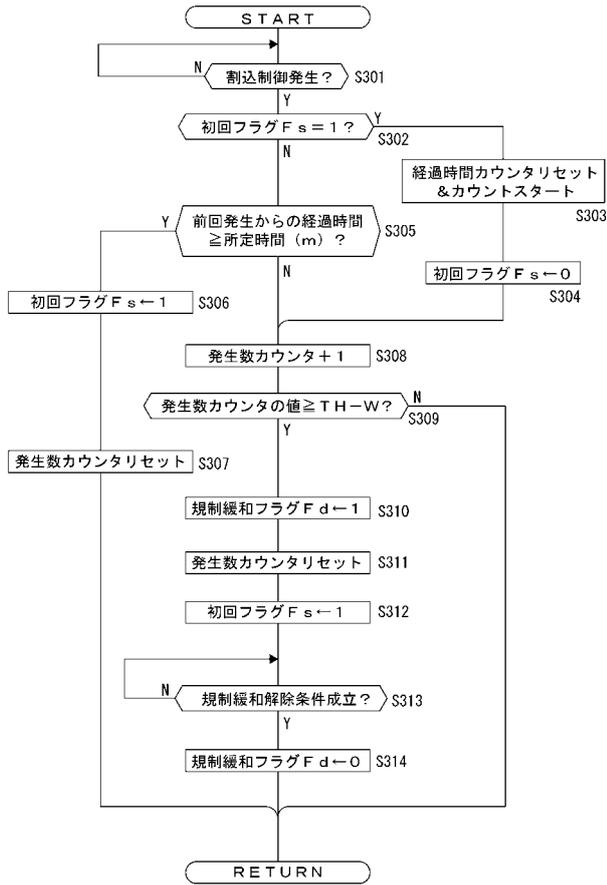
【図5】



【図6】



【 図 7 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)	
<b>B 6 0 T</b>	<b>7/12</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 6 0 T</b>	<b>7/12</b>	<b>F</b>
<b>F 1 6 H</b>	<b>59/66</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>F 1 6 H</b>	<b>59/66</b>	
<b>F 1 6 H</b>	<b>61/02</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>F 1 6 H</b>	<b>61/02</b>	
<b>F 1 6 H</b>	<b>63/50</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>F 1 6 H</b>	<b>63/50</b>	
<b>F 1 6 H</b>	<b>61/21</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>F 1 6 H</b>	<b>61/21</b>	
<b>F 1 6 H</b>	<b>59/48</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>F 1 6 H</b>	<b>59/48</b>	

Fターム(参考) 3D241 AA03 AA34 AC01 AC19 AC26 AD10 AD31 AD47 AD51 AE03  
 AE31 AE41 BB21 BC01 CB03 CC02 CC08 CC11 CD07 CD11  
 CD28 CD29 DA13Z DA39Z DA52Z DB02Z DB05Z DB12Z DC45Z  
 3D246 BA02 DA01 EA02 EA12 GA29 GB01 GB33 HA02A HA08A HA25A  
 HA26A HA39A HA48A HA64A HA72B HA81A HA86A HA93A HB08B HB11A  
 HB12A JA03 JB43 LA02Z LA04Z LA16Z  
 3J552 MA06 NA01 NB01 PA33 PA38 PA39 PA61 RA09 RB20 SA31  
 SB06 UA05 UA07 VA74W VB01W VB04W VB12Z VE04W VE09Z