

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3698014号

(P3698014)

(45) 発行日 平成17年9月21日(2005.9.21)

(24) 登録日 平成17年7月15日(2005.7.15)

(51) Int. Cl.⁷

F I

B60K 41/00
 B60K 31/00
 B60K 41/28
 B60T 7/12
 F02D 29/02

B60K 41/00 320
 B60K 41/00 301A
 B60K 41/00 301D
 B60K 41/00 301F
 B60K 31/00 Z

請求項の数 2 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-143500 (P2000-143500)
 (22) 出願日 平成12年5月16日(2000.5.16)
 (65) 公開番号 特開2001-322448 (P2001-322448A)
 (43) 公開日 平成13年11月20日(2001.11.20)
 審査請求日 平成14年11月29日(2002.11.29)

(73) 特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100075753
 弁理士 和泉 良彦
 (72) 発明者 井野 淳介
 神奈川県横浜市神奈川区宝町二番地
 日産自動車株式会社内
 (72) 発明者 安達 和孝
 神奈川県横浜市神奈川区宝町二番地
 日産自動車株式会社内
 (72) 発明者 石津 健
 神奈川県横浜市神奈川区宝町二番地
 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車速制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の自車速を検出する車速検出手段と、

セットスイッチが操作された際の前記自車速を車速指令最大値として設定し、コーストスイッチが1回操作される毎に前記車速指令最大値を所定値ずつ低下させた値を目標車速として設定する目標車速設定手段と、

車両の自車速が前記目標車速となるように車速指令値を設定する車速指令値設定手段と、

前記車速指令値に応じた駆動制御量を求め、車両駆動系を制御する駆動制御手段と、を備え、

前記車速指令値設定手段は、前記車速指令値が前記自車速よりも大きく、かつ、前記車速指令値の変化量が減速方向に所定値よりも大きな値で変化した場合には、前記車速指令値を前記自車速もしくはそれ以下の所定車速に変更し、前記目標車速の低下量が少なく、それによる前記車速指令値の減速方向の変化量が前記所定値より小さい場合には、前記車速指令値を前記自車速もしくはそれ以下の所定車速に変更する制御を行わないとともに、

前記駆動制御手段は、前記自車速もしくは前記所定車速の値を用いて、前記駆動制御量を初期化することを特徴とする車速制御装置。

【請求項2】

前記駆動制御手段の駆動制御量と車速制御後の自車速とから、車両駆動系の制御遅れの外乱推定値を求める外乱推定手段と、

10

20

前記外乱推定値により前記駆動制御手段の駆動制御量を補正するフィードバック補償手段と、を備え、

前記駆動制御量の初期化は、前記自車速もしくは前記所定車速を用いて前記外乱推定値をゼロにすることを特徴とする請求項 1 に記載の車速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は車両の速度を制御する車速制御装置に関し、例えば設定された目標車速で自動的に走行するように制御する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の車速制御装置としては、例えば、運転者がスイッチを押した時の実車速を目標車速として、それと実車速との偏差から時々刻々の車速指令値を演算することにより、前記目標車速で定速走行する装置や、運転者が設定した車間距離を維持するための目標車速を演算し、それと実車速との偏差から時々刻々の車速指令値を演算して、実車速を目標車速に追従させるものがある（例えば特願平10-240180号：未公開に記載）。このような従来の車速制御装置においては、スロットルバルブ開度、変速機、ブレーキ等を駆動するアクチュエータの能力上の問題から、車速指令値に時間変化率リミッタ（傾き制限）を設けることで、車両の速度変化量（加速度や減速度）の制限を行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記の車速制御装置をはじめとして、一般に制御系では、制御指令値（上記の例では車速指令値）と実際値（実車速）との間に制御遅れが生じるため、例えば、定速走行中に運転者がアクセラレートスイッチを操作することによる加速やリジュームスイッチを操作することによる目標車速に復帰する際の加速の後に、コストスイッチの操作によって減速する場合、実車速は車速指令値よりも遅れて変化するため、実車速が車速指令値を上回ることがある。その状態から実車速が車速指令値に戻ろうとする際、車速指令値に前記のごとき加減速度制限があるため、目標車速までの収束時間が大きくなってしまふ、という問題があった。

【0004】

また、先行車との車間距離を保って走行する車間距離制御の場合にも、上記と同様の理由によって加減速度が制限されるため、例えば、先行車が一旦加速してその後に減速した場合には、追従する自車両も加速した後、減速する事になるが、減速度のリミッタにより所望の車間距離に戻るまでの時間が掛かり、先行車に近寄り過ぎることがある、という問題があった。

【0005】

本発明は上記のごとき従来技術の問題を解決するためになされたものであり、目標車速や目標車間距離に迅速に収束することのできる車速制御装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明においては、特許請求の範囲に記載するように構成している。すなわち、請求項 1 に記載の発明においては、車速指令値が自車速よりも大きく、かつ、車速指令値の変化量が減速方向に所定値よりも大きな値で変化した場合には、前記車速指令値を前記自車速もしくはそれ以下の所定車速に変更し、目標車速の低下量が少なく、それによる車速指令値の減速方向の変化量が前記所定値より小さい場合には、前記車速指令値を自車速もしくはそれ以下の所定車速に変更する制御を行わないとともに、前記自車速もしくは前記所定車速の値を用いて、前記駆動制御量を初期化するように構成している。

【0007】

また、請求項 2 は、請求項 1 において、外乱推定手段とフィードバック補償手段の構成を

10

20

30

40

50

示している。

【0008】

【発明の効果】

上記のように車速指令値（目標車速に到達するまでの時々刻々の制御指令値）が自車速よりも大きく、かつ、車速指令値の変化量が減速方向に所定値よりも大きな値で変化した場合に、車速指令値を自車速もしくはそれ以下の所定車速に変更することにより、迅速に目標車速に収束させることが出来る。また、前記の設定した自車速もしくはそれ以下の車速を用いて駆動制御量を初期化することにより、制御の継続性を保つことができる、という効果が得られる。

【0009】

また、車速指令値の変化量が減速側に所定値（例えば0.06G）よりも大きな値であった場合に、前記車速指令値の変更と駆動制御量の初期化とを行うことにより、不要な初期化（ V_A 、 V_{COM} の初期化と駆動トルク指令値算出部530の初期化）が減少するので、減速ショックが少なくなる、という効果が得られる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、車速制御装置の全体の構成について説明する。

図1は、本発明の車速制御装置の全体の構成を示すブロック図である。以下、図1における各ブロックの構成と動作を説明する。

まず、図示しないシステムスイッチをオンにすると装置全体の電源が投入され、待機状態となる。そしてこの状態においてセットスイッチ20がオンにされると制御が開始される。

車速制御部500（破線で囲んだ部分）は、マイクロコンピュータとその周辺部品から構成される。なお、車速制御部500内部のブロックはコンピュータの演算内容をブロックに別けて表示したものである。

【0012】

車速制御部500内において、車速指令値決定部510では、制御周期10ms毎に車速指令値 $V_{COM}(t)$ を算出する。なお、 (t) を付した符号は時間的に変化する値であることを意味する。ただし、図面では (t) を省略して表示していることもある。

【0013】

車速指令最大値設定部520は、セットスイッチ20が押されたときの自車速 $V_A(t)$ を車速指令最大値 V_{SMAX} （目標車速）として設定する。なお、自車速 $V_A(t)$ は車速センサ10がタイヤの回転数から検出した自車両の実際の速度である。また、上記のようにセットスイッチ20によって車速指令最大値 V_{SMAX} が設定された後、コーストスイッチ30が1回押される毎に、車速指令最大値設定部520は、車速指令最大値 V_{SMAX} を5km/hずつ低い値に設定する。すなわち、 n 回押すと $n \times 5$ km/h（押し続けた場合は押し続けている時間を t とすると、例えば $t / 10ms \times 5$ km/h）だけ低い値に設定される。また、上記のようにセットスイッチ20によって車速指令最大値 V_{SMAX} が設定された後、アクセラレートスイッチ40が1回押される毎に、車速指令最大値設定部520は、車速指令最大値 V_{SMAX} を5km/hずつ高い値に設定する。すなわち、 n 回押すと $n \times 5$ km/h（押し続けた場合は押し続けている時間を t とすると、例えば $t / 10ms \times 5$ km/h）だけ高い値に設定される。

【0014】

横G車速補正量算出部580は、操舵角センサ100から出力されるハンドルの操舵角 (t) と自車速 $V_A(t)$ とを入力し、後述する車速指令値を横方向の加速度（以下、横Gと記す）に応じて補正するための車速補正量 $V_{SUB}(t)$ を演算する。なお、横G車速補正量算出部580は、具体的には図2に示すように、操舵角信号ローパスフィルタ（以下、操舵角信号LPF部と記す）581、横G算出部582、車速補正量算出マップ583より構成される。

【0015】

10

20

30

40

50

まず、操舵角信号 L P F 部 5 8 1 は、自車速 $V_A(t)$ と操舵角 $\delta(t)$ を入力し、操舵角 L P F 値 $L_{LPF}(t)$ を演算する。 L_{LPF} は以下の式で表される。

$$L_{LPF}(t) = \delta(t) / (T_{STR} \cdot s + 1)$$

ただし、 s は微分演算子 (以下の式でも同)

ここで、L P F の時定数 T_{STR} は、 $T_{STR} = 1 / (2 \cdot f_c)$

であらわされ、L P F のカットオフ周波数 f_c は、図 3 に示すような自車速 $V_A(t)$ に対するカットオフ周波数 f_c のマップによって決定される。このマップは、高車速域ほどカットオフ周波数 f_c が低く設定されている。例えば 50 km/h に比べて 100 km/h の方が低い値をとる。

【0016】

横 G 算出部 5 8 2 は、操舵角 L P F 値 $L_{LPF}(t)$ と自車速 $V_A(t)$ を入力し、以下の式に従って横 G の値 $Y_G(t)$ を算出する。

$$Y_G(t) = \{ V_A(t)^2 \cdot L_{LPF}(t) \} / \{ N \cdot W \cdot [1 + A \cdot V_A(t)^2] \}$$

ただし、 W は車両のホイールベース、 N はステアリングギア比、 A はスタビリティファクタである。

【0017】

なお、上記の式は、操舵角から横 G を検出する場合を示したが、ヨーレートセンサを使用してヨーレート $\dot{\gamma}(t)$ にローパスフィルタを施して横 G を検出する場合は下記の式を用いればよい。

$$Y_G(t) = V_A(t) \cdot L_{LPF}$$

$$L_{LPF} = \dot{\gamma}(t) / (T_{YAW} \cdot s + 1)$$

ただし、 T_{YAW} はローパスフィルタの時定数であり、自車速 $V_A(t)$ が大きな値となるほど大きな値をとる。

【0018】

車速補正量算出マップ 5 8 3 は、横 G に応じて車速指令値を補正するための車速補正量 $V_{SUB}(t)$ を算出する。車速補正量 $V_{SUB}(t)$ は、横 G によって決まる補正係数に所定の車速指令値変化量制限値 [例えば $0.021 (\text{km}/10\text{ms}) = 0.06 \text{ G}$] を乗じて算出する。なお、上記の車速指令値変化量制限値の値は、後記図 6 に示す車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ の最大値に等しい。

$$V_{SUB}(t) = \text{補正係数} \times 0.021 (\text{km}/10\text{ms})$$

後述するように、最終的に車速を制御する値となる車速指令値 $V_{COM}(t)$ を演算する際には、上記の車速補正量 $V_{SUB}(t)$ を減算項として付加している。したがって車速補正量 $V_{SUB}(t)$ の値が大きいほど、車速指令値 $V_{COM}(t)$ は制限されることになる。

【0019】

上記の補正係数は、図 4 に示すように横 G の値 $Y_G(t)$ が大きいほど大きくなる。これは、横 G が大きいほど車速指令値 $V_{COM}(t)$ の変化に大きな制限を設けるためである。ただし、図 4 に示すように横 G が 0.1 G 以下の場合は、車速指令値の補正の必要がないと判断して補正係数をゼロとしている。また、横 G が 0.3 G 以上となる場合は、通常の使用では発生しない値である上に、横 G 検出値が誤って大きくなった場合に補正量が過大となることを防ぐため、 0.3 G 以上は補正係数を一定 (例えば 2) にしている。

【0020】

後記車速指令値決定部 5 1 0 で詳細を説明するように、前記のアクセラレートスイッチ 4 0 の操作によって目標車速が上昇した場合、すなわち、加速が要求された場合には、現在の自車速 $V_A(t)$ に、車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ を加算し、車速補正值 $V_{SUB}(t)$ を減算することによって車速指令値 $V_{COM}(t)$ を算出している。したがって、車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ が車速補正值 $V_{SUB}(t)$ より大であれば加速し、小であれば減速することになる。そして前記のように車速補正值 $V_{SUB}(t)$ は、車速指令値変化量制限値 (車速指令値変化量の最大値) に図 4 に示すような補正係数を乗算して求めているので、例えば車速指令値変化量制限値 = 車速指令値変化量の場合には、補正係数

10

20

30

40

50

が1のとき(図4の例では $Y_G(t) = 0.2$ の場合)には加速分と減速分とが等しくなって現在の車速が維持される。つまり、この例では、横Gの値 $Y_G(t)$ が0.2より小の場合には加速され、大の場合には減速されることになる。また、前記のコーストスイッチ30の操作によって目標車速が低下した場合、すなわち、減速が要求された場合には、現在の自車速 $V_A(t)$ から車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ と車速補正值 $V_{SUB}(t)$ とを減算することによって車速指令値 $V_{COM}(t)$ を算出している。したがってこの場合には常に減速することになるが、減速の程度は車速補正值 $V_{SUB}(t)$ が大きいほど、すなわち横Gが大きいほど大きくなる。なお、車速指令値変化量制限値についての上記の値0.021(km/10ms)は、高速道路での使用を想定した値である。

【0021】

上述したように、車速補正值 $V_{SUB}(t)$ は、横Gに応じた補正係数と車速指令値変化量制限値との積により求め、横Gが大きくなると減算項(車速補正值)の値が大きくなって横Gが大きくならないように車速が制御される。しかし、図2の操舵角信号LPF部581で説明したように、高車速域ほど、カットオフ周波数 f_c を低くしているため、LPFの時定数 $TSTR$ は大きくなり、操舵角LPF値 $L_{LPF}(t)$ が小さくなって、横G算出部582で推定される横Gも小さくなり、その結果、車速補正量算出マップ583を介して得られる車速補正值 $V_{SUB}(t)$ が小さくなるため、操舵角による車速指令値への補正(加速減少方向への補正)がかかりにくくなる。

【0022】

この点について詳述すると、操舵角に対する車両応答の固有振動数 n_{STR} の特性は、以下の式で示される。

$$n_{STR} = (2W/V_A) \cdot [K_f \cdot K_r \cdot (1 + A \cdot V_A^2) / m_V \cdot I]$$

ただし、 K_f 、 K_r は前後輪タイヤコーナリングパワー(1輪分)、 W はホイールベース、 m_V は車両質量、 A はスタビリティファクタ、 I は車両ヨー慣性モーメントである。

固有振動数 n_{STR} の特性は、図5に示すように車速が上がるに従って固有振動数 n_{STR} が低くなり、操舵角に対する車両応答性が悪くなるのに対し、車速が下がるに従って固有振動数 n_{STR} が高くなり、操舵角に対する車両応答性が良くなることわかる。つまり、高車速域ほど、操舵を行っても横Gが発生しにくく、また低車速域程、少しの操舵でも横Gが発生しやすくなる。そのため、図3に示したように高車速域程カットオフ周波数 f_c を低くすることで、応答性を遅くして操舵角による車速指令値に対する補正がかかりにくくしている。

次に、図1の車速指令値変化量決定部590は、自車速 $V_A(t)$ と車速指令最大値 V_{SMAX} との偏差の絶対値に基づき、図6に示すマップにより車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ を算出する。このマップは、偏差の絶対値が或る範囲内(図6中の範囲B)では、車速制御中止判定部610で述べる加速度制限値を超えない程度に、絶対値が大きいほど車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ を大きくして、なるべく速やかに加速または減速する。そして偏差の絶対値が小さいほど加速度感が損なわれない程度に、車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ を小さくして、車速指令最大値 V_{SMAX} をオーバーシュートしないようにしている。偏差の絶対値が大きい範囲(図6中の範囲A)では、加速度制限値を超えない値で一定値(たとえば0.06G)とする。また、小さい範囲(図6中の範囲C)では一定値(たとえば0.03G)とする。

【0023】

さらに、車速指令値変化量決定部590では、前記の横G車速補正量算出部580から出力される車速補正值 $V_{SUB}(t)$ をモニタしており、車速補正值 $V_{SUB}(t)$ の値がゼロから一旦ゼロ以外になった後に再びゼロに戻った場合には、カーブ路の走行が終了したと判定するとともに、自車速 $V_A(t)$ と車速指令最大値 V_{SMAX} が等しくなったかどうかを検出している。

そして、カーブ終了と判定された場合は、上述した自車速 $V_A(t)$ と車速指令最大値 V_{SMAX} との偏差の絶対値に基づいて図6を使用して車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ を決定することに代えて、カーブが終了したと判定された時の自車速 $V_A(t)$ から車速

10

20

30

40

50

指令値変化量 $V_{COM}(t)$ を決定する。その時の特性は図6と同様な傾向を示す特性を用いる。すなわち、図6の横軸を、 $|V_A(t) - V_{SMAX}|$ の代わりに、自車速 $V_A(t)$ に変更したマップ(図示省略)を用い、自車速 $V_A(t)$ が小さいほど車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ は小さな値となるように設定された特性になっている。そして、この処理は、自車速 $V_A(t)$ と車速指令最大値 V_{SMAX} が等しくなると終了する。

【0024】

なお、カーブが終了したと判定された時の実際の自車速 $V_A(t)$ から車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ を決定する上述した例に代えて、車速補正值 $V_{SUB}(t)$ がゼロ以外の値になった場合に、カーブ路走行が開始された判定し、その時の自車速 $V_A(\text{start})$ を予め記憶しておき、かつカーブ路が終了したと判定されたときの自車速 $V_A(\text{end})$ との差 $V_A = V_A(\text{start}) - V_A(\text{end})$ (すなわち車速指令値の補正による車速落ち込み量)の大きさから車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ を決定しても良い。この時の特性は図6と逆の傾向を示す特性を用いる。すなわち、図6の横軸を、 $|V_A(t) - V_{SMAX}|$ の代わりに、車速差 V_A に変更したマップ(図示省略)を用い、車速差 V_A が大きいほど車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ が小さな値をとるように設定されている。なお、この処理は、自車速 $V_A(t)$ と車速指令最大値 V_{SMAX} が等しくなると終了する。

【0025】

カーブ路走行時には、横Gの値が過大にならないように車速指令値が補正されるので、一般に車速が低下する。そのため上記のように、カーブ路の走行が終了し、車速が落ち込んだ後は、カーブ路終了時の自車速 $V_A(t)$ 、またはカーブ路開始時と終了時(車速指令値の補正により車速が落ち込む前と後)の車速差 V_A の大きさに応じて、車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ を変更するように構成している。

【0026】

なお、カーブ路終了時に車速が低いか、または車速差 V_A が大きい場合は、そのカーブ路の曲率半径が小さい(カーブがきつい)ために車速が落ち込んだと推定される。そしてカーブ路が連続している場合(例えばS字カーブ等)には上記のような状況になる可能性が大きい。そのため、カーブ路終了時の車速が低いか、または車速差 V_A が大きい場合には、車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ を小さくして車速指令値による車速制御の加速度を小さくする。これにより、連続したカーブ(S字路)において、カーブを回る毎に大きな加速が行われることがなくなる。同様に、カーブ路終了時に車速が高いか、または車速差 V_A が小さい場合には、単一のカーブであると判断し、車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ を大きくする。これにより、単一のカーブ終了後には直ちに加速されるので、加速が緩慢になって運転者に違和感を与えるというおそれがなくなる。

【0027】

次に、図1の車速指令値決定部510は、自車速 $V_A(t)$ 、車速補正值 $V_{SUB}(t)$ 、車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ および車速指令最大値 V_{SMAX} を入力し、以下のようにして車速指令値 $V_{COM}(t)$ を算出する。

(1) 車速指令最大値 V_{SMAX} が自車速 $V_A(t)$ より大きい場合、つまり、アクセラレートスイッチ40(またはリジュームスイッチ)の操作による加速要求があった場合 $V_{COM}(t) = \min[V_{SMAX}, V_A(t) + V_{COM}(t) - V_{SUB}(t)]$ 40
つまり、車速指令最大値 V_{SMAX} と $V_A(t) + V_{COM}(t) - V_{SUB}(t)$ とのうちの小さい方を選択して車速指令値 $V_{COM}(t)$ とする。

(2) V_{SMAX} と $V_A(t)$ が等しい場合、つまり、一定車速を維持している場合 $V_{COM}(t) = V_{SMAX} - V_{SUB}(t)$
つまり、車速指令最大値 V_{SMAX} から車速補正值 $V_{SUB}(t)$ を減算して車速指令値 $V_{COM}(t)$ とする。

(3) 車速指令最大値 V_{SMAX} が自車速 $V_A(t)$ より小さい場合、つまり、コーストスイッチ30の操作による減速要求があった場合 $V_{COM}(t) = \max[V_{SMAX}, V_A(t) - V_{COM}(t) - V_{SUB}(t)]$
つまり、車速指令最大値 V_{SMAX} と $V_A(t) - V_{COM}(t) - V_{SUB}(t)$ とのうちの 50

大きい方を選択して車速指令値 $V_{COM}(t)$ とする。

上記のようにして車速指令値 $V_{COM}(t)$ が決定され、これに応じて車速を制御する。

【0028】

次に、駆動トルク指令値算出部530は、車速指令値 $V_{COM}(t)$ と自車速 $V_A(t)$ を入力し、以下に示すようにして駆動トルク指令値 $d_{FC}(t)$ を演算する。なお、図7は駆動トルク指令値算出部530の構成の一例を示すブロック図である。

まず、車速指令値 $V_{COM}(t)$ を入力とし、自車速 $V_A(t)$ を出力とした場合の伝達特性 $G_V(s)$ は、下式で表すことができる。

$$G_V(s) = 1 / (T_V \cdot s + 1) \cdot e^{(-L_V \cdot s)}$$

ただし、 T_V は1次遅れ時定数、 L_V はパワートレイン系の遅れによる無駄時間である。

【0029】

また、制御対象の車両モデルは、駆動トルク指令値 $d_{FC}(t)$ を操作量とし、自車速 $V_A(t)$ を制御量としてモデル化することによって、車両のパワートレインの挙動は下式に示す簡易線形モデルで表すことができる。

$$V_A(t) = 1 / (m_V \cdot R t \cdot s) e^{(-L_V \cdot s)} \cdot d_{FC}(t)$$

ただし、 $R t$ は、タイヤの有効回転半径、 m_V は車両質量である。

このように駆動トルク指令値 $d_{FC}(t)$ を入力とし、自車速 $V_A(t)$ を出力とする車両モデルは、 $1/s$ の形となるので積分特性を有することになる。

【0030】

なお、制御対象の特性にはパワートレイン系の遅れにより無駄時間 L_V も含まれ、かつ、使用するアクチュエータやエンジンによって無駄時間 L_V の値が変化する非線形特性が、後記のごとき近似ゼロイング手法による外乱推定器を用いることにより、駆動トルク指令値 $d_{FC}(t)$ を入力とし、自車速 $V_A(t)$ を出力とする車両モデルは、上記と同じ式で表すことができる。

【0031】

ここで、車速指令値 $V_{COM}(t)$ を入力とし、自車速 $V_A(t)$ を出力とした場合の制御対象の応答特性を、予め定めた一次遅れ T_V と無駄時間 L_V 要素をもつ伝達特性 $G_V(s)$ の特性に一致させると、図7に示すような $C_1(s)$ 、 $C_2(s)$ および $C_3(s)$ を用いて、以下のように定めることができる。ただし、 $C_1(s)$ 、 $C_2(s)$ は近似ゼロイング手法による外乱推定器を示し、外乱やモデル化誤差による影響を抑制するように働く補償器であり、 $C_3(s)$ はモデルマッチング手法による補償器を示す。

$$\text{補償器 } C_1(s) = e^{(-L_V \cdot s)} / (T_H \cdot s + 1)$$

$$\text{補償器 } C_2(s) = (m_V \cdot R t \cdot s) / (T_H \cdot s + 1)$$

このとき、外乱推定値 $d_V(t)$ は、

$$d_V(t) = C_2(s) \cdot V_A(t) - C_1(s) \cdot d_{FC}(t)$$

となる。

【0032】

また、制御対象の無駄時間を無視して、規範モデル $G_V(s)$ を時定数 T_V の1次ローパスフィルタとすると、補償器 $C_3(s)$ は次のような定数となる。

$$\text{補償器 } C_3(s) = m_V \cdot R t / T_V$$

以上の $C_1(s)$ 、 $C_2(s)$ 、 $C_3(s)$ の補償器により、駆動トルク指令値 $d_{FC}(t)$ は次式によって算出される。

$$d_{FC}(t) = C_3(s) \cdot \{V_{COM}(t) - V_A(t)\} - \{C_2(s) \cdot V_A(t) - C_1(s) \cdot d_{FC}(t)\}$$

上記の駆動トルク指令値 $d_{FC}(t)$ に基づいて駆動トルクを制御する。すなわち、図8に示すような予め計測されたエンジン非線形定常特性マップを用いて駆動トルク指令値 $d_{FC}(t)$ に実駆動トルク $d_{FA}(t)$ を一致させるようなスロットル開度指令値を算出し、また、エンジンの負の駆動トルクでは足りない場合には変速機やブレーキで補うように分配する。このように、スロットル開度、変速機、ブレーキをコントロールすることにより、エンジン非線形定常特性を線形化することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

なお、無段変速機 7 0 が、ロックアップ付き流体コンバータを有している場合には、無段変速機 7 0 のコントローラからロックアップ状態信号 LU_S を入力し、それによってアンロックアップ状態であると判断された場合には時定数 T_H (図 7 の $C_1(s)$ 、 $C_2(s)$ の分母に記載) を大きくする。これにより、車速制御フィードバック補正量 (所望の応答特性を維持するためのフィードバックループの補正係数) が小さくなり、ロックアップ時に比べてアンロックアップ時に遅れる制御対象の応答特性に合わせることができ、ロックアップ時、アンロックアップ時ともに車速制御系の安定性が確保されるようになる。

【 0 0 3 4 】

また、図 7 に示した駆動トルク指令値演算部 5 3 0 では、制御対象の伝達特性を補償するための補償器 $C_1(s)$ および補償器 $C_2(s)$ と設計者が定めた応答特性を達成するための補償器 $C_3(s)$ で構成していたが、図 1 2 に示すように、設計者が定めた任意の応答特性になるように補償するための前置補償器 $C_F(s)$ 、設計者が定めた任意の応答特性を演算する規範モデル演算部 $C_R(s)$ 、および規範モデル演算部 $C_R(s)$ の応答特性からのずれ量 (目標車速 - 自車速) を補償するためのフィードバック補償器 $C_3(s)'$ によって構成することもできる。

【 0 0 3 5 】

前置補償器 $C_F(s)$ は車速指令値 $V_{COM}(t)$ に対する実際の自車速 $V_A(t)$ の伝達関数 $G_V(s)$ を達成するために、下記の式で示すフィルタを用いて基準駆動トルク指令値 $d_{FC1}(t)$ を演算する。

$$d_{FC1}(t) = m_V \cdot R_T \cdot s \cdot V_{COM}(t) / (T_V \cdot s + 1)$$

規範モデル演算部 $C_R(s)$ は、車速制御系の目標応答 $V_T(t)$ を伝達関数 $G_V(s)$ と車速指令値 $V_{COM}(t)$ から演算する。すなわち

$$V_T(t) = G_V(s) \cdot V_{COM}(t)$$

である。

【 0 0 3 6 】

フィードバック補償器 $C_3(s)'$ は、目標応答 $V_T(t)$ と実際の自車速 $V_A(t)$ とに偏差が生じた場合に、この偏差をなくすように駆動トルク指令値補正量 $d_V(t)'$ を演算する。すなわち $d_V(t)'$ は下記の式で示される。

$$d_V(t)' = [(K_P \cdot s + K_I) / s] [V_T(t) - V_A(t)]$$

ただし、 K_P はフィードバック補償器 $C_3(s)'$ の比例制御ゲイン、 K_I はフィードバック補償器 $C_3(s)'$ の積分制御ゲインである。なお、駆動トルク指令値補正量 $d_V(t)'$ は前記図 7 で説明した外乱推定値 $d_V(t)$ に相当する。

このとき、ロックアップ状態信号 LU_S によってアンロックアップ状態であると判断された場合には補正量 $d_V(t)'$ が演算される。すなわち、

$$d_V(t)' = [(K_P' \cdot s + K_I') / s] [V_T(t) - V_A(t)]$$

である。ただし、

$$K_P' < K_P$$

$$K_I' < K_I$$

であるため、フィードバックゲインは小さくなる。したがって、駆動トルク指令値 $d_{FC}(t)$ は、基準駆動トルク指令値 $d_{FC1}(t)$ と駆動トルク指令値補正量 $d_V(t)'$ から

$$d_{FC}(t) = d_{FC1}(t) + d_V(t)'$$

と演算される。このようにロックアップ時に比べてアンロックアップ時にはフィードバックゲインを小さくしているため、駆動トルク指令値補正量の変化速度が小さくなり、ロックアップ時に比べてアンロックアップ時に遅れる制御対象の応答特性に合わせることができ、ロックアップ時、アンロックアップ時ともに車速制御系の安定性が確保されるようになる。

【 0 0 3 7 】

次に、図 1 のアクチュエータ駆動系について説明する。

変速指令値算出部540は、駆動トルク指令値 $d_{FC}(t)$ 、自車速 $V_A(t)$ 、コーストスイッチ30の出力およびアクセルペダルセンサ90の出力を入力し、以下のように変速指令値 $D_{RATIO}(t)$ を演算して、無段変速機70へ出力する。

(1) コーストスイッチ30のオフ時

自車速 $V_A(t)$ と駆動トルク指令値 $d_{FC}(t)$ とに基づいて、図9に示すようなスロットル開度推定マップからスロットル開度推定値 $T_{VO_{ESTI}}$ を算出する。次にスロットル開度推定値 $T_{VO_{ESTI}}$ と自車速 $V_A(t)$ とに基づいて、図10に示すようなCVT変速マップからエンジン回転数指令値 N_{IN_COM} を算出する。そして、変速指令値 $D_{RATIO}(t)$ は、自車速 $V_A(t)$ とエンジン回転数指令値 N_{IN_COM} より、下式から求める。

$$D_{RATIO}(t) = N_{IN_COM} \cdot 2 \cdot R t / [60 \cdot V_A(t) \cdot G f]$$

ただし、 $G f$ はファイナルギア比である。

【0038】

(2) コーストスイッチ30のオン時

コーストスイッチ30をオンにして車速指令最大値 V_{SMAX} を下けている場合は、変速指令値 $D_{RATIO}(t)$ として前回の變速指令値 $D_{RATIO}(t-1)$ を保持する。そのため、コーストスイッチ30を連続的にオンした場合でも、変速指令値はコーストスイッチ30をオフするまで前値、つまりコーストスイッチ30のオン直前の値を保持するため、シフトダウンはされない。従って、設定車速を大きく下げた後にアクセラートスイッチ40により設定車速を戻す場合、加速するためにスロットル開度は開く方向に制御されても、シフトダウンされていない状態ではエンジン回転数が急激に高くなることはなく、運転者に与える騒音の発生を防止できる。

【0039】

図1の実変速比算出部550は、エンジン回転センサ80がエンジンの点火信号から検出したエンジン回転数 $N_E(t)$ と、自車速 $V_A(t)$ とにより、下式に従って、実変速比 $R_{ATIO}(t)$ を算出する。

$$R_{ATIO}(t) = N_E(t) / [V_A(t) \cdot G f \cdot 2 \cdot R t]$$

図1のエンジントルク指令値算出部560は、駆動トルク指令値 $d_{FC}(t)$ と $R_{ATIO}(t)$ から、下式に従って、エンジントルク指令値 $T_{ECOM}(t)$ を算出する。

$$T_{ECOM}(t) = d_{FC}(t) / [G f \cdot R_{ATIO}(t)]$$

【0040】

図1の目標スロットル開度算出部570は、エンジントルク指令値 $T_{ECOM}(t)$ とエンジン回転数 $N_E(t)$ に基づいて、図11に示すようなエンジン全性能マップより、目標スロットル開度 $T_{VO_{COM}}$ を算出し、スロットルアクチュエータ60へ出力する。

【0041】

図1のブレーキ圧指令値算出部630は、エンジン回転数 $N_E(t)$ に基づいて、図11に示すエンジン全性能マップからスロットル全閉時のエンジンブレーキトルク T_{ECOM}' を求め、エンジンブレーキトルク T_{ECOM}' とエンジントルク指令値 $T_{ECOM}(t)$ から次式によってブレーキ圧指令値 $R_{EPBRK}(t)$ を算出し、ブレーキアクチュエータ50へ出力する。

$$R_{EPBRK}(t) = (T_{ECOM} - T_{ECOM}') \cdot G m \cdot G f / \{4 \cdot (2 \cdot A B \cdot R B \cdot \mu B)\}$$

ただし、 $G m$ は自動変速機の変速比、 $A B$ はホイールシリンダ力(シリンダ圧×面積)、 $R B$ はディスクロータ有効半径、 μB はパッド摩擦係数である。

【0042】

次に、車速制御の中断処理について説明する。

図1の車速制御中断判定部620は、アクセルペダルセンサ90で検出されたアクセル操作量 A_{PO} を入力し、アクセル操作量 A_{PO} と所定値とを比較する。この所定値は、目標スロットル開度算出部570から入力した目標スロットル開度 $T_{VO_{COM}}$ に相当するアクセル操作量 A_{PO1} 、つまりその時点における自動制御された車速に相当したアクセル

10

20

30

40

50

開度の値である。そして、アクセル操作量 APO が上記の所定値より大きい場合、つまり、運転者がアクセルペダルを踏んだことにより、その時点におけるスロットルアクチュエータ 60 によるスロットル開度以上にスロットル開度が開かれた場合には、車速制御中断信号を出力する。

【0043】

そして、車速制御中断信号により、駆動トルク指令値演算部 530 および目標スロットル開度算出部 570 は、それまでの演算を初期化するとともに、無段変速機 70 は変速機コントローラにより定速走行変速マップから通常走行用変速マップへの切り替えを行う。つまり、自動制御による定速走行を中断して運転者のアクセル操作に対応した通常走行制御とする。

10

【0044】

無段変速機 70 は通常走行用変速マップと定速走行用変速マップを持ち、定速走行制御中断時には、車速制御装置から変速機に対して、定速走行用変速マップから通常走行用変速マップへの切替え指令を出力する。ここで、通常走行用変速マップは、例えば、加速時はシフトダウンが緩慢にならないように急峻な（応答性の良い）制御マップに、定速走行用変速マップはゆったり感が出せるように緩やかな制御マップにしておくことにより、定速走行から通常走行切替え時に運転者に違和感を与えないようにしている。

【0045】

また、車速制御中断判定部 620 は、アクセル操作量 APO が所定値未満に戻ったときに車速制御中断信号の出力を停止し、かつ、自車速 $V_A(t)$ が車速指定最大値 V_{SMAX} よりも大きい場合には、減速要求を駆動トルク指令値算出部 530 に出力する。そして、駆動トルク指令値算出部 530 は、車速制御中断判定部 620 からの車速制御中断信号の出力が停止され、かつ減速要求を入力した場合には、演算した駆動力指令値 $d_{FC}(t)$ を、スロットルで実現するように、目標スロットル開度算出部 570 で算出されたスロットル開度で減速制御されるが、スロットル全閉だけでは制動力が足りない場合は、スロットルと変速比で実現するように、降坂路、平坦路の別に関わらず、変速指令値算出部 540 から変速比指令値 $DRAIO$ （シフトダウン要求）を出力して、無段変速機 70 のシフトダウン制御を行い、制動力不足を補うように制御する。

20

【0046】

また、駆動（この場合は制動）力指令値 $d_{FC}(t)$ が大きく、無段変速機のシフトダウンによる制動力でも上限にある場合には、平坦路では通常ブレーキにより制動力を補うが、降坂路では、駆動トルク指令値算出部 530 からブレーキ圧指令値算出部 630 へのブレーキ制御禁止信号 B_P を出力し、それによって降坂路でのブレーキ制御を禁止している。このように制御する理由は次のとおりである。すなわち、降坂路ではブレーキで減速を行うと連続してブレーキをかけることが必要になり、ブレーキフェード等の問題を生じるおそれがある。そのため、上記のように降坂路ではスロットル開度と無段変速機のシフトダウン制御による減速のみで必要な制動力を得るように制御することにより、ブレーキを用いずに制動するように構成している。

30

【0047】

以上のような方法により、運転者が一時的にアクセルペダルを踏んで加速することによって定速走行制御が中断した後、再び定速走行制御に復帰した場合においても、変速機のシフトダウンによって、スロットル開度全閉制御のみの減速度よりも大きな減速度を得られるようになるため、目標車速への収束時間を短くすることができる。また、無段変速機を使うことによって、長い下り坂でも変速ショックが発生することなく、スロットル開度全閉制御のみの減速度よりも大きく、かつ、車速指令値変化量 V_{COM} に基づいた駆動トルクを実現するようにスロットルおよび変速比が制御されるため、所定の減速度を保ったまま、スムーズに減速できるようになる。なお、通常の有段変速機ではシフトダウン時にショックが生じるので、従来は上記のように減速制御要求が大きい場合でもスロットル制御のみを行い、変速機のシフトダウン制御はしていなかった。しかし、無段変速機を用いればスムーズにシフトダウン出来るので、上記のごとき制御を行うことにより、スロット

40

50

ル開度全閉制御のみの減速度以上の大きな減速度で円滑に減速することができる
次に、車速制御の中止処理について説明する。

図1の駆動輪加速度算出部600は、自車速 $V_A(t)$ を入力し、下式によって駆動輪加速度 $a_{OBS}(t)$ を演算する。

$$a_{OBS}(t) = [K_{OBS} \cdot s / (T_{OBS} \cdot s^2 + s + K_{OBS})] \cdot V_A(t)$$

ただし、 K_{OBS} は定数、 T_{OBS} は時定数である。

なお、上記の自車速 $V_A(t)$ は、前記のようにタイヤ(駆動輪)の回転速度から算出した値であるから、この値自体が駆動輪の回転速度に対応した値であり、上記の駆動輪加速度 $a_{OBS}(t)$ は駆動輪速度 $V_A(t)$ から車速の変化量(駆動輪加速度)を求めた値になっている。

10

【0048】

そして車速制御中止判定部610は、駆動輪加速度演算部600で求めた駆動輪加速度 $a_{OBS}(t)$ と所定の加速度制限値(この加速度は車速の変化量に対応する値であり、例えば0.2G)とを比較し、駆動輪加速度 $a_{OBS}(t)$ が加速度制限値を超えた場合に、車速制御中止信号を出力する。この車速制御中止信号により、駆動トルク指令値算出部530および目標スロットル開度算出部570は、その演算を初期化する。なお、車速制御が一旦中止されると、セットスイッチ20を再度オンにするまで、車速制御は復帰しない。

【0049】

図1の装置は、車速指令値変化量決定部590で決定した車速指令値変化量 V_{COM} に基づいた車速指令値で車速を制御するシステムであるため、通常の状態では前記の車速指令値変化量制限値[例えば0.06G=0.021(km/10ms)]を超える車速変化は生じない。したがって駆動輪加速度 $a_{OBS}(t)$ が上記の車速指令値変化量制限値に対応した値よりも大きい所定の加速度制限値(例えば0.2G)を超えた場合というのは、駆動輪にスリップが発生した可能性が高い。このように駆動輪加速度 $a_{OBS}(t)$ と予め定めた所定の加速度制限値を比較することにより、スリップ発生を検出することができる。そのため、TCS(トラクションコントロールシステム)等のスリップ抑制装置等で加速度センサを別途設けたり、駆動輪と従動輪との回転数差を検出したりすることなく、通常的車速センサ(駆動輪の回転速度を検出するセンサ)からの出力で駆動輪加速度 a_{OBS} を求めることにより、スリップ判断と、制御の中止判断を行うことができる。また、車速指令値変化量 V_{COM} を大きくすることで目標車速への応答性を向上させることができる。なお、駆動輪加速度 $a_{OBS}(t)$ と所定値との比較から定速走行制御中止を判断する代わりに、車速指令値変化量決定部590で演算している車速指令値変化量 V_{COM} と駆動輪加速度 $a_{OBS}(t)$ との差が所定値以上になった場合に制御を中止させるようにしても良い。

20

30

【0050】

以下、本発明の要点である減速時の車速制御について説明する。

図1の車速指令値決定部510において、自身で演算した車速指令値 $V_{COM}(t)$ が、入力した自車速 $V_A(t)$ よりも高く、かつ、減速方向に変化した場合($V_{SMAX} < V_A$ か否か)を判定する。そして、車速指令値 V_{COM} を自車速 $V_A(t)$ もしくはそれ以下の所定の速度 $V_{COM}(t)$ (例えば自車速から5km/hを引いた値)に設定するとともに、図7に示した駆動トルク指令値算出部530における、 $C_2(s) \cdot V_A(t) - C_1(s) \cdot d_{FC}(t) = d_V(t)$ の出力をゼロにするように、 $C_2(s)$ と $C_1(s)$ の積分器の初期値を自車速 $V_A(t)$ とする。この結果 $C_1(s)$ の出力も $C_2(s)$ の出力も $V_A(t)$ となり、結果として外乱推定値 $d_V(t)$ は、ゼロとなる。

40

更に、上述の制御を行うタイミングとして、 $V_{COM}(t)$ の変化量である $V_{COM}(t)$ が所定値(0.06G)より減速側に大きかった場合とする。これにより、不要な初期化($V_A(t) \rightarrow V_{COM}(t)$ の初期化と積分器の初期化)が減少するので、減速ショックが少なくなる。

上記のように車速指令値(目標車速に到達するまでの時々刻々の制御指令値)が実車速

50

よりも大きく、かつ、車速指令値の時間的変化が減速方向に変化した場合に、車速指令値を実車速もしくはそれ以下の所定の車速に変更することにより、迅速に目標車速に収束させることができる。また、前記の設定した実車速もしくはそれ以下の車速を用いて駆動トルク指令値算出部530を初期化することにより、制御の継続性を保つことができる。

【0051】

なお、運転者が設定した先行車との目標車間距離を保って走行するように、実車間距離を目標車間距離に一致させるように制御する車速制御装置においては、上記車速指令値が上記目標車間距離を保つように設定されるが、この場合には、実車間距離が所定値以下で、かつ、車速指令値変化量 V_{COM} が減速側に所定値 (0.06G) より大きかった場合に、車速指令値 V_{COM} の変更 ($V_A - V_{COM}$) と駆動トルク指令値算出部530 (具体的にはその中の積分器) の初期化を行う。このように構成することにより、迅速に目標車間距離に収束させることができるので、先行車に近寄り過ぎるといおそれがなくなり、かつ、制御の継続性を保つことができる。また、これにより、不要な初期化 ($V_A(t) - V_{COM}(t)$ の初期化と積分器の初期化) が減少するので、減速ショックが少なくなる。

10

【0052】

以上が本発明の要点の説明である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の車速制御装置の全体の構成を示すブロック図。

【図2】横G車速補正量算出部580の構成を示すブロック図。

20

【図3】自車速 V_A とローパスフィルタのカットオフ周波数 f_c と関係を示す特性図。

【図4】車速補正量 $V_{SUB}(t)$ を計算するための補正係数と横Gの値 $Y_G(t)$ との関係を示す特性図。

【図5】固有振動数 n_{STR} と自車速 V_A との関係を示す特性図。

【図6】自車速 $V_A(t)$ と車速指令最大値 V_{SMAX} との偏差の絶対値と、車速指令値変化量 $V_{COM}(t)$ との関係を示す特性図。

【図7】駆動トルク指令値演算部530の構成を示すブロック図。

【図8】エンジン非線形定常特性マップの一例を示す図。

【図9】スロットル開度推定マップの一例を示す図。

【図10】CVT変速マップの一例を示す図。

30

【図11】エンジン全性能マップの一例を示す図。

【図12】駆動トルク指令値演算部530の他の構成例を示すブロック図。

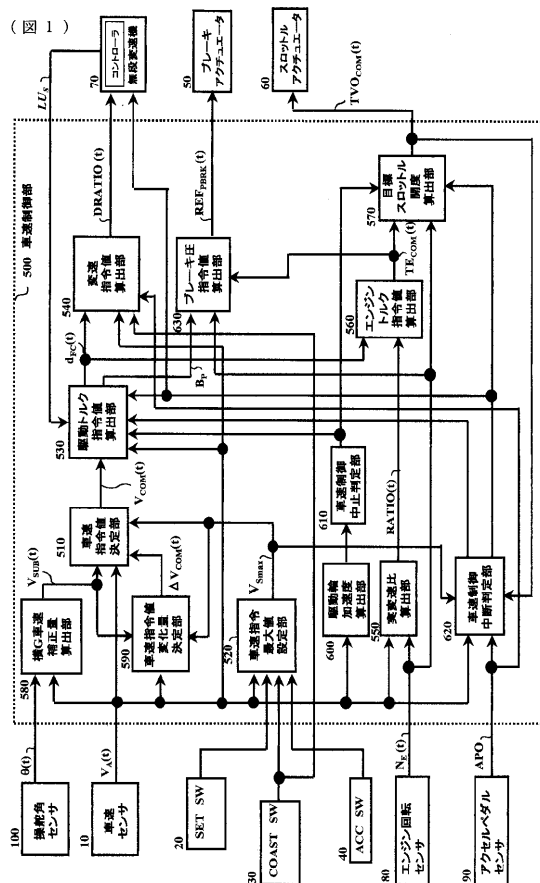
【符号の説明】

- 10 ... 車速センサ
- 20 ... セットスイッチ
- 30 ... コーストスイッチ
- 40 ... アクセラレートスイッチ
- 50 ... ブレーキアクチュエータ
- 60 ... スロットルアクチュエータ
- 70 ... 無段変速機
- 80 ... エンジン回転センサ
- 90 ... アクセルペダルセンサ
- 100 ... 操舵角センサ
- 500 ... 車速制御部
- 510 ... 車速指令値決定部
- 520 ... 車速指令最大値設定部
- 530 ... 駆動トルク指令値算出部
- 540 ... 変速指令値算出部
- 550 ... 実変速比算出部
- 560 ... エンジントルク指令値算出部
- 570 ... 目標スロットル開度算出部
- 580 ... 横G車速補正量算出部
- 581 ... 操舵角信号LPF部
- 582 ... 横G算出部
- 583 ... 車速補正量算出マップ
- 590 ... 車速指令値変化量決定部
- 600 ... 駆動輪加速度算出部
- 610 ... 車速制御中止判定部
- 620 ... 車速制御中断判定部
- 630 ... ブレーキ圧指令値算出部
- $V_A(t)$... 自車速
- V_{SMAX} ... 車速指令最大値
- (t) ... 操舵角
- $V_{SUB}(t)$... 車速補正量
- $LPF(t)$... 操舵角LPF値
- $V_{COM}(t)$... 車速指令値

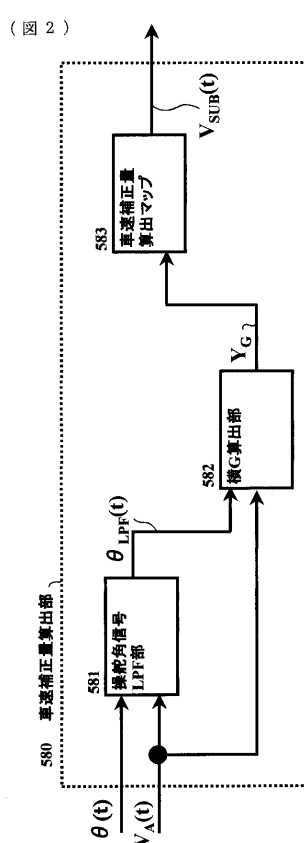
50

- $V_{COM}(t)$... 車速指令値変化量
- $d_V(t)$... 外乱推定値
- $d_V(t)'$... 駆動トルク指令値補正量
- $d_{FA}(t)$... 実駆動トルク
- $C_R(s)$... 規範モデル演算部
- $d_{FC1}(t)$... 基準駆動トルク指令値
- $C_1(s)$ 、 $C_2(s)$ 、 $C_3(s)$... 補償器
- $C_3(s)'$... フィードバック補償器
- s ... 微分演算子
- $Y_G(t)$... 横Gの値
- n_{STR} ... 操舵角に対する車両応答の固有振動数
- $o_{BS}(t)$... 駆動輪加速度
- $T_{V_{ESTI}}$... スロットル開度推定値
- $T_{V_{COM}}$... 目標スロットル開度
- N_{IN_COM} ... エンジン回転数指令値
- $D_{RATIO}(t)$... 変速指令値
- $T_{E_{COM}}(t)$... エンジントルク指令値
- $T_{E_{COM}}'$... エンジンブレーキトルク
- $R_{E_{PB_BRK}}(t)$... ブレーキ圧指令値
- $d_{FC}(t)$... 駆動トルク指令値
- $C_F(s)$... 前置補償器
- f_c ... LPFのカットオフ周波数
- ... ヨーレイト
- A_{PO} ... アクセル操作量
- B_P ... ブレーキ制御禁止信号

【図1】

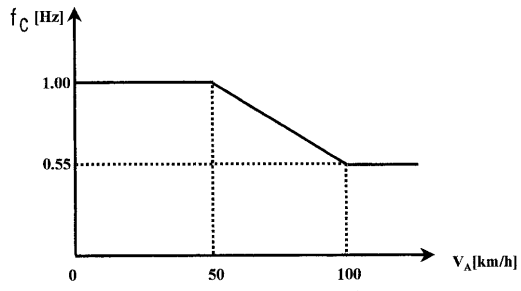


【図2】



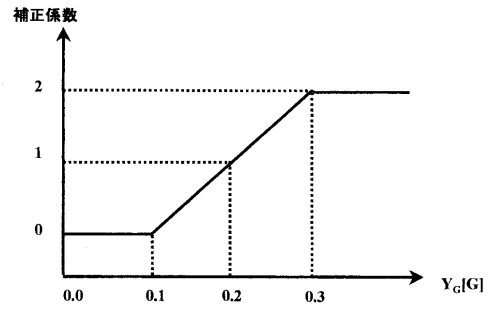
【 図 3 】

(図 3)



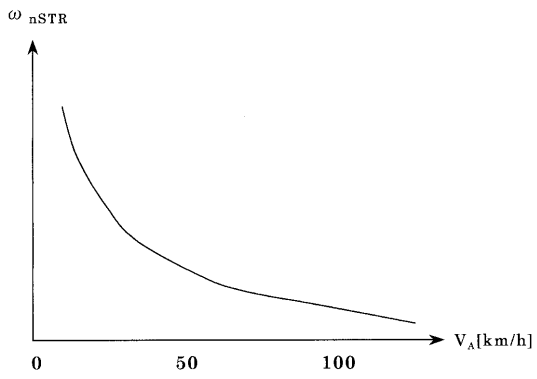
【 図 4 】

(図 4)



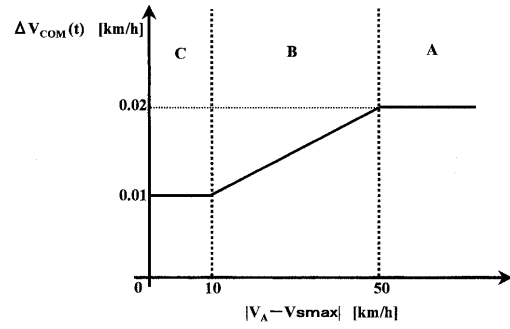
【 図 5 】

(図 5)



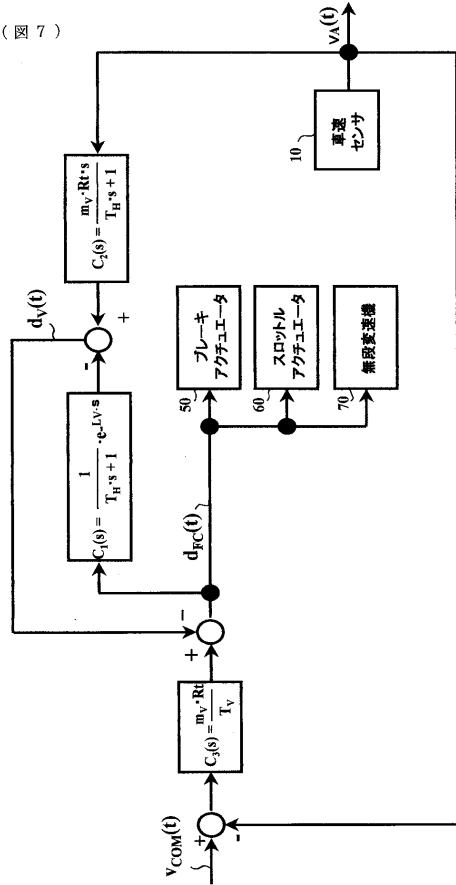
【 図 6 】

(図 6)



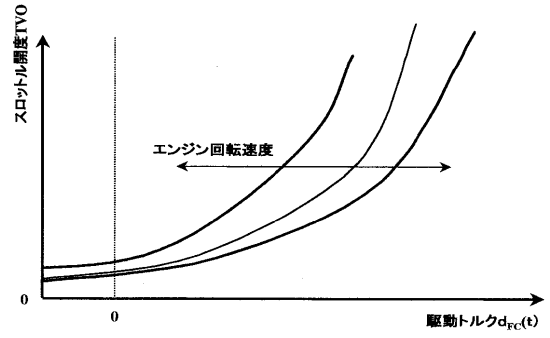
【 図 7 】

(図 7)



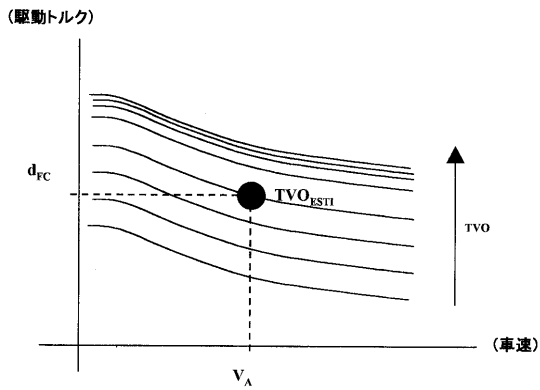
【 図 8 】

(図 8)



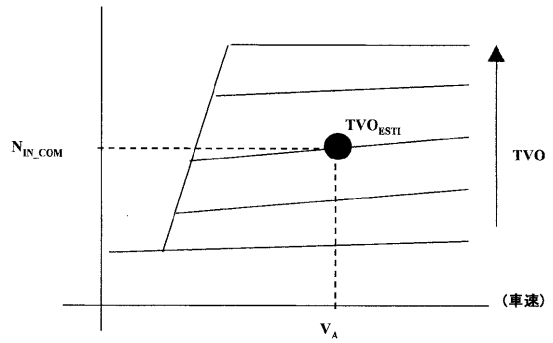
【 図 9 】

(図 9)



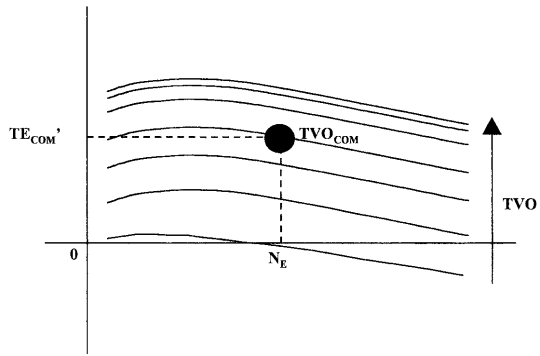
【 図 10 】

(図 10)



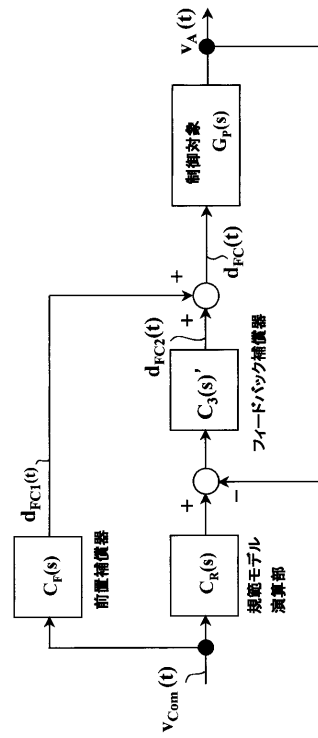
【 図 1 1 】

(図 11)



【 図 1 2 】

(図 12)



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I		
F 0 2 D 41/14	B 6 0 K 41/28		
G 0 8 G 1/16	F 0 2 D 29/02	3 0 1 C	
	F 0 2 D 41/14	3 2 0 D	
	G 0 8 G 1/16		E
	B 6 0 T 7/12		F

(72)発明者 数藤 秀樹

神奈川県横浜市神奈川区宝町二番地

日産自動車株式会社内

審査官 河端 賢

(56)参考文献 特開平08 - 300979 (JP, A)

特開平11 - 059223 (JP, A)

特開平11 - 078601 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B60K 41/00 320

B60K 41/00 301

B60K 41/28

B60K 31/00

B60T 7/12

F02D 29/02 301

F02D 41/14 320

G08G 1/16