

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4419331号
(P4419331)

(45) 発行日 平成22年2月24日(2010.2.24)

(24) 登録日 平成21年12月11日(2009.12.11)

(51) Int.Cl.	F 1
B60K 31/00 (2006.01)	B60K 31/00 Z
B60W 10/04 (2006.01)	B60K 41/00 301A
B60W 10/02 (2006.01)	B60K 41/00 301C
B60W 10/18 (2006.01)	B60K 41/00 301F
B60W 10/00 (2006.01)	B60K 41/28

請求項の数 12 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-27182 (P2001-27182)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成13年2月2日(2001.2.2)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2002-225590 (P2002-225590A)	(74) 代理人	100082500 弁理士 足立 勉
(43) 公開日	平成14年8月14日(2002.8.14)	(72) 発明者	加藤 良文 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
審査請求日	平成19年4月26日(2007.4.26)	(72) 発明者	田代 勉 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		審査官	関谷 一夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の走行制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンから駆動輪に至る動力伝達系にロックアップクラッチを有するトルクコンバータが配置され、しかも運転者による車両操作とは独立してエンジンを制御可能な車両に搭載され、該車両の走行状態を所定の走行状態に制御する走行制御装置であって、車両の走行状態を検出するセンサからの入力に基づき、車両を所定の走行状態に制御するのに必要な車両の目標駆動制動トルクを演算する目標駆動制動トルク演算手段と、前記センサからの入力に基づき車両の走行抵抗を推定する走行抵抗推定手段と、前記目標駆動制動トルクと前記走行抵抗と前記動力伝達系のギヤ比とに基づき、前記トルクコンバータの目標タービントルクを演算する目標タービントルク演算手段と、前記目標タービントルクと前記トルクコンバータのタービン回転数とに基づき、前記ロックアップクラッチの締結状態に応じて設定された制御則に従って、目標エンジントルク及び目標エンジン回転数を演算する目標エンジン状態演算手段と、エンジントルク及びエンジン回転数が前記目標エンジントルク及び目標エンジン回転数となるようにエンジンを制御するエンジン制御手段と、を備えたことを特徴とする車両の走行制御装置。

【請求項2】

エンジンから駆動輪に至る動力伝達系にロックアップクラッチを有するトルクコンバータが配置され、しかも運転者による車両操作とは独立してエンジン及びブレーキ装置を制御可能な車両に搭載され、該車両の走行状態を所定の走行状態に制御する走行制御装置で

あって、

車両の走行状態を検出するセンサからの入力に基づき、車両を所定の走行状態に制御するのに必要な車両の目標駆動制動トルクを演算する目標駆動制動トルク演算手段と、

前記センサからの入力に基づき車両の走行抵抗を推定する走行抵抗推定手段と、

前記目標駆動制動トルクと前記走行抵抗とに基づき走行制御の制御対象として前記エンジン及び前記ブレーキ装置の何れか一方又はその両方を選択する制御対象選択手段と、

該制御対象選択手段にて前記ブレーキ装置が選択された場合に、前記目標駆動制動トルクと前記走行抵抗とに基づき、目標ブレーキトルクを演算する目標ブレーキトルクを演算する目標ブレーキトルク演算手段と、

該目標ブレーキトルク演算手段にて目標ブレーキトルクが演算されると、ブレーキトルクが該目標ブレーキトルクとなるようにブレーキ装置を制御するブレーキ制御手段と、

該制御対象選択手段にて前記エンジンが選択された場合に、前記目標駆動制動トルクと前記走行抵抗と前記動力伝達系のギヤ比とに基づき、前記トルクコンバータの目標タービントルクを演算する目標タービントルク演算手段と、

該目標タービントルク演算手段にて目標タービントルクが演算されると、該目標タービントルクと前記トルクコンバータのタービン回転数とに基づき、前記ロックアップクラッチの締結状態に応じて設定された制御則に従って、目標エンジントルク及び目標エンジン回転数を演算する目標エンジン状態演算手段と、

該目標エンジン状態演算手段にて目標エンジントルク及び目標エンジン回転数が演算されると、エンジントルク及びエンジン回転数が該目標エンジントルク及び該目標エンジン回転数となるようにエンジンを制御するエンジン制御手段と、

を備えたことを特徴とする車両の走行制御装置。

【請求項3】

前記目標エンジン状態演算手段は、

前記ロックアップクラッチの開放時に前記目標エンジントルク及び前記目標エンジン回転数を演算する手段として、

前記目標タービントルク及び前記タービン回転数と、前記トルクコンバータのトルク比及び容量係数とに基づき、目標エンジン回転数を演算する第1目標エンジン回転数演算手段と、

該第1目標エンジン回転数演算手段にて演算される目標エンジン回転数の変化勾配を演算する目標エンジン回転数勾配演算手段と、

前記タービン回転数と前記目標エンジン回転数とに基づき第1の目標エンジントルクを演算する第1目標エンジントルク演算手段と、

前記目標エンジン回転数勾配とエンジン回転部材のイナーシャとに基づき第2の目標エンジントルクを演算する第2目標エンジントルク演算手段と、

前記第1の目標エンジントルクと前記第2の目標エンジントルクとに基づきエンジンの制御目標である目標エンジントルクを演算する第3目標エンジントルク演算手段と、

を備え、前記ロックアップクラッチの非開放時には、前記目標タービントルク及び前記タービン回転数を、前記目標エンジントルク及び前記目標エンジン回転数として設定することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の車両の走行制御装置。

【請求項4】

前記目標エンジン状態演算手段は、

前記ロックアップクラッチが非開放状態で、しかも、ロックアップスリップ制御によって半締結状態にあるとき、前記タービン回転数と前記ロックアップクラッチのスリップ量とに基づき、前記目標エンジン回転数を演算する第2目標エンジン回転数演算手段、

を備えたことを特徴とする請求項3記載の車両の走行制御装置。

【請求項5】

前記エンジン制御手段は、前記目標エンジントルク及び目標エンジン回転数に基づき、目標燃料噴射量及び目標スロットル開度の少なくとも一つをエンジン制御量として演算し、該エンジン制御量に応じてエンジンを制御することを特徴とする請求項1～請求項4何れ

10

20

30

40

50

か記載の車両の走行制御装置。

【請求項 6】

前記目標駆動制動トルク演算手段は、

互いに異なる走行制御を実現するための目標駆動制動トルクを演算する複数の演算ブロックを有し、

該各演算ブロックから入力される複数の目標駆動制動トルクの中から、予め設定された条件に従い、現在の車両の走行条件下で最も優先順位の高い演算ブロックからの目標駆動制動トルクを、制御に用いる最終的な目標駆動制動トルクとして選択することを請求項 1 ~ 請求項 5 何れか記載の車両の走行制御装置。

【請求項 7】

前記目標駆動制動トルク演算手段は、前記最終的な目標駆動制動トルクとして、今まで選択していた目標駆動制動トルクとは異なる演算ブロックからの目標駆動制動トルクを選択した際には、最終的な目標駆動制動トルクが今まで選択していた目標駆動制動トルクから滑らかに移行するように、新たに選択した目標駆動制動トルクを補正することを特徴とする請求項 6 記載の車両の走行制御装置。

【請求項 8】

前記目標駆動制動トルク演算手段は、前記複数の演算ブロックとして、

運転者によるアクセル操作量と車速とに基づき、運転者の要求する目標駆動制動トルクを推定する第 1 演算ブロックと、

車両旋回時の走行安定性を確保する車両安定性制御のための目標駆動制動トルクを演算する第 2 演算ブロック、車両制動時に車輪スリップを抑制する制動スリップ制御のための目標駆動制動トルクを演算する第 3 演算ブロック、車両加速時に車輪スリップを抑制する加速スリップ制御のための目標駆動制動トルクを演算する第 4 演算ブロック、車両を定速走行させる定速走行制御のための目標駆動制動トルクを演算する第 5 演算ブロック、及び、車両を先行車両に追従させる追従走行制御のための目標駆動制動トルクを演算する第 6 演算ブロック、の内の少なくとも一つと、

を有することを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 に記載の車両の走行制御装置。

【請求項 9】

前記目標タービントルク演算手段は、

少なくとも、前記目標駆動制動トルク演算手段が前記最終的な目標駆動制動トルクとして前記第 1 演算ブロックからの目標駆動制動トルクを選択した際には、該選択された目標駆動制動トルクと前記動力伝達系のギヤ比とに基づき、前記目標タービントルクを演算し、該目標タービントルクの演算に前記走行抵抗を用いないことを特徴とする請求項 8 記載の車両の走行制御装置。

【請求項 10】

前記目標駆動制動トルク制御手段は、少なくとも、車両を先行車両に追従させる追従走行制御のための目標駆動制動トルクを演算する演算ブロックを有し、

該演算ブロックは、

先行車両を認識する前方認識センサからの入力に基づき車両を先行車両に追従させるのに必要な車両の目標加減速度を演算する目標加減速度演算手段と、

前記目標加減速度を前記目標駆動制動トルクに変換する変換手段と、

を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 9 何れか記載の車両の走行制御装置。

【請求項 11】

前記変換手段は、前記目標加減速度と車両の実加減速度とに基づき目標駆動制動トルクに対する補正量を演算するトルク補正量演算手段を備え、該トルク補正量演算手段にて演算されたトルク補正量にて現在の目標駆動制動トルクを補正することにより、最終的な目標駆動制動トルクを設定することを特徴とする請求項 10 記載の車両の走行制御装置。

【請求項 12】

前記エンジン制御手段、若しくは、前記エンジン制御手段及びブレーキ制御手段は、制御対象であるエンジン又はブレーキ装置に対する制御量を所定の上限値以下に制限する制

10

20

30

40

50

限手段を有し、

前記トルク補正量演算手段は、少なくとも、前記目標加減速度と車両の実加減速度との偏差及び該偏差の積分値を求め、該偏差及び偏差積分値に対して比例定数及び積分定数を夫々乗じた値の和を、前記トルク補正量として演算し、

更に、前記変換手段は、前記制御対象に対する制御量の上限が前記制限手段により制限されているか、エンジンまたはブレーキ装置の制御量が物理的な飽和値である零に達している場合には、前記トルク補正量演算手段にて、前記偏差積分値が、前記制限値、飽和値を越える方向へ更新されるのを禁止する偏差積分禁止手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の車両の走行制御装置。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジン若しくはエンジン及びブレーキ装置を運転者による車両操作とは独立して制御することにより車両の走行状態を制御する車両の走行制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、車両の走行制御装置の一つとして、例えば、特開平 7 - 4 7 8 6 2 号公報に開示されているように、先行車両との車間距離を安全な距離に保ちつつ車両を先行車両に追従させる、所謂追従走行制御（以下、単に ACC (Adaptive Cruise Control) ともいう）を行うものが提案されている。

20

【0003】

そして、この提案の装置においては、まず、自車両を先行車両に追従させるのに必要な目標車速を演算し、次に、この目標車速を維持するのに必要な目標エンジントルクを算出し、この目標エンジントルクを表すトルク指令をエンジン制御装置に出力することで、自車両の走行速度を目標車速に制御するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記提案の装置では、目標車速から目標エンジントルクを算出する際には、車両の現在の走行抵抗（転がり抵抗、空気抵抗、加速抵抗、車両の重量や路面勾配に伴う重量・勾配抵抗等）、エンジンから駆動輪に至る動力伝達系のギヤ比（変速機やディファレンシャルギヤのギヤ比）、トルクコンバータのトルク比等を用いて、エンジンのベーストルクを算出すると共に、目標車速と実車速との偏差からエンジントルクの補正值（補正トルク）を算出し、ベーストルクを補正トルクにて補正することにより、目標エンジントルクを算出するようにしている。

30

【0005】

このため、上記提案の装置では、最終的な制御目標である目標エンジントルクに、トルクコンバータでの実際のトルク伝達特性が反映されず、エンジンのトルク制御によってエンジン回転数が大きく変化する過渡時や、トルクコンバータの滑りが大きくなる状況下では、目標車速を実現するのに要する最適な目標エンジントルクを設定することができないという問題があった。

40

【0006】

つまり、上記提案の装置では、エンジンのベーストルクを算出するに当たって、トルクコンバータの特性として、トルク比の瞬時値だけを用いることから、エンジン回転数が安定している状態で、トルクコンバータがロックアップ装置により締結されている場合や、トルクコンバータの滑りが小さく略安定している場合には、ベーストルクを略適正に求めることができるが、エンジン回転数が大きく変化する制御の過渡時や、トルクコンバータの滑りが大きい場合には、ベーストルクにトルクコンバータの特性を反映させることができず、その結果、目標エンジントルクにも最適値を設定することができないのである。

【0007】

また、上記提案の装置では、ACC の制御目標として目標車速を求め、この目標車速から

50

目標エンジントルクを設定することにより、エンジン制御を実行するため、目標車速を実現するのに最適な目標エンジントルクを設定できたとしても、エンジン制御の結果生じる車両の加減速度が乗員に対して違和感を与えるものとなってしまうことも考えられる。

【0008】

つまり、運動方程式によれば、トルクと加減速度とは比例関係にあり、目標エンジントルクと車両の加減速度とは対応するが、上記提案の装置では、車両の加減速度の積分値である目標車速から目標エンジントルクを設定することから、乗員に対して違和感のない車両の加減速度を実現可能な目標エンジントルクを設定することができず、例えば、先行車両の加速に伴い目標車速を上昇させた際に、最終的には車速を目標車速に制御することができたとしても、車速が目標車速に至るまでの過渡時に、車両が急加速されて乗員に対して恐怖感を与えてしまうとか、或いは、車両が加速されるのに時間がかかり、追従性が悪いと感じさせてしまうことが考えられる。

10

【0009】

本発明は、こうした問題に鑑みなされたものであり、乗員に対して違和感を与えることなく車両を加減速でき、しかも、エンジン回転数が大きく変化する制御の過渡時やトルクコンバータの滑りが大きくなる条件下でもエンジンによる車両の駆動トルクを最適に制御することができる車両の走行制御装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するためになされた請求項1記載の走行制御装置においては、まず、目標駆動制動トルク演算手段が、車両の走行状態を検出するセンサからの入力に基づき、車両を所定の走行状態に制御するのに必要な車両の目標駆動制動トルクを演算し、走行抵抗推定手段が、車両の走行状態を検出するセンサからの入力に基づき車両の走行抵抗を推定する。

20

【0011】

すると、目標タービントルク演算手段が、これら各手段にて演算された目標駆動制動トルク及び走行抵抗と、エンジンから駆動輪に至る動力伝達系のギヤ比とに基づき、トルクコンバータの目標タービントルクを演算し、目標エンジン状態演算手段が、その算出された目標タービントルクとトルクコンバータのタービン回転数とに基づき、ロックアップクラッチの締結状態に応じて設定される制御則に従って、目標エンジントルク及び目標エンジン回転数を演算する。

30

【0012】

そして、エンジン制御手段が、目標エンジン状態演算手段の演算結果に従い、エンジントルク及びエンジン回転数が目標エンジントルク及び目標エンジン回転数となるように、エンジンを制御する。

このように、本発明（請求項1）の走行制御装置においては、車両の走行状態を制御するための制御目標として、前述した従来の走行制御装置のような目標車速ではなく、車両の加減速度と比例関係にある車両の目標駆動制動トルクを設定し、この目標駆動制動トルクと走行抵抗とに基づき、目標エンジントルク及び目標エンジン回転数を設定する。

【0013】

このため、本発明によれば、目標駆動制動トルク演算手段において、乗員に対して違和感を与えることのない車両の加減速度を実現し得る目標駆動制動トルクを容易に設定することが可能となり、従来のように制御目標として目標車速を設定するようにした場合に比べて、制御目標設定手段となる目標駆動制動トルク演算手段の設計を容易に行うことができる。

40

【0014】

つまり、前述した従来の走行制御装置のように、制御目標として目標車速を設定するようにした場合、車両の加減速度は目標車速の変化によって実現され、これら各パラメータは比例関係にないことから、設定した目標車速で乗員に違和感を与えることがない車両の加減速度を実現できるようにするには、車両の各種走行状態において、車両の加減速度を最

50

適に実現可能な車速をサンプリングし、そのサンプリング結果に基づき、目標車速の設定手段の動作特性を車両の走行条件毎に細かく設定する必要がある。

【0015】

一方、車両の運動方程式は、図1(a)に示すように、車両の加減速度を、車両のタイヤに発生する駆動制動力を F_{tire} [N]、走行時に車両に加わる走行抵抗力（空気抵抗、タイヤの転がり抵抗、路面勾配による抵抗等）を F_{load} [N] とし、車両の質量を M_1 [kg]、車両の回転部材のイナーシャ分の等価質量を M_2 [kg] とすると、次式(1)の如く記述できる。

【0016】

$$(M_1 + M_2) \cdot a = F_{tire} + F_{load} \quad \dots (1)$$

そして、この運動方程式から、車両の加減速度 a は、タイヤに発生する駆動制動力 F_{tire} と、走行抵抗力 F_{load} との和（但し走行抵抗力 F_{load} は負の値）に比例することが判る。また、本発明において、車両を所定の走行状態に制御するために演算される目標駆動制動トルクは、車両の現在の走行状態に基づき求められることから、目標駆動制動トルクには、車両が走行抵抗力 F_{load} に対応したトルク成分とタイヤに加わる駆動制動力 F_{tire} に対応したトルク成分とが含まれる。この結果、目標駆動制動トルクは、車両の加減速度 a に比例していることが判る。

【0017】

従って、本発明のように、走行制御の制御目標として、車両の加減速度と比例関係にある車両の目標駆動制動トルクを設定するようになれば、目標駆動制動トルク演算手段において、乗員に違和感を与えることなく車両の加減速度を制御可能な目標駆動制動トルクを、全走行条件共通の一つの制御則を用いて簡単に設定できることになり、目標駆動制動トルク演算手段を、前述した従来 of 走行制御装置における設定手段に比べて極めて簡単に設計（チューニング）することができるようになるのである。

【0018】

また、本発明では、目標駆動制動トルクを実現するために、目標エンジン状態演算手段にて、目標エンジントルク及び目標エンジン回転数を演算するが、これら各パラメータの演算には、ロックアップクラッチの締結状態に応じて設定された制御則が使用される。

【0019】

従って、本発明によれば、これら各パラメータを、トルクコンバータの特性を加味した最適値に設定することができ、従来装置に比べて、エンジンを最適に制御することができる。

つまり、前述した従来 of 走行制御装置では、制御目標である目標車速から目標エンジントルクを算出する際に、トルクコンバータの特性として、トルク比の瞬時値を用いるようにしていたことから、エンジン回転数が大きく変化しているときや、ロックアップクラッチが開放されてトルクコンバータの滑りが大きい場合に、制御目標に対応した目標エンジントルクを設定することができなかつたが、本発明では、制御目標である目標駆動制動トルクからエンジンの目標状態（目標エンジントルク及び目標エンジン回転数）を設定するに当たって、ロックアップクラッチの締結状態に応じて設定された制御則を用いることから、トルクコンバータの状態に応じて目標エンジントルク及び目標エンジン回転数を設定することが可能となり、エンジン制御手段によるエンジン制御、延いては、車両の走行制御をより最適に実行することができるようになるのである。

【0020】

ところで、上記請求項1に記載の走行制御装置は、目標駆動制動トルク演算手段にて設定された車両の目標駆動制動トルクを実現するために、目標エンジントルクと目標エンジン回転数とを設定し、これに応じてエンジンを制御するように構成したが、この構成では、車両を減速させるために車両に与えることのできる制動トルクは、エンジンブレーキによる制動トルクだけとなってしまい、車両減速時の制御性が低下する。

【0021】

このため、車両加速時の制御性だけでなく、車両減速時の制御性も要求される場合には、

10

20

30

40

50

走行制御装置を、請求項 2 に記載のように構成するとよい。

即ち、請求項 2 に記載の走行制御装置は、エンジンに加えて、ブレーキ装置についても、運転者による車両操作とは独立して制御可能な車両において、車両の走行状態を制御するようにしたものであり、請求項 1 記載の走行制御装置と同様、目標駆動制動トルク演算手段が、車両の走行状態を検出するセンサからの入力に基づき、車両を所定の走行状態に制御するのに必要な車両の目標駆動制動トルクを演算し、走行抵抗推定手段が、車両の走行状態を検出するセンサからの入力に基づき車両の走行抵抗を推定する。

【 0 0 2 2 】

すると、制御対象選択手段が、目標駆動制動トルクと走行抵抗とに基づき、走行制御の制御対象として、エンジン及びブレーキ装置の何れか一方又はその両方を選択し、制御対象選択手段にてブレーキ装置が選択されると、目標ブレーキトルク演算手段が、目標駆動制動トルクと走行抵抗とに基づき、目標ブレーキトルクを演算する目標ブレーキトルクを演算し、ブレーキ制御手段が、ブレーキトルクがその演算された目標ブレーキトルクとなるように、ブレーキ装置を制御する。

10

【 0 0 2 3 】

このため、本発明（請求項 2）の走行制御装置によれば、目標駆動制動トルク演算手段にて設定された目標駆動制動トルクが、負の駆動トルク（換言すれば制動トルク）であり、エンジン制御により発生可能なエンジンブレーキだけでは車両に対して目標駆動制動トルクを与えることができないような場合であっても、車両のブレーキ装置を駆動することにより、車両に対して目標駆動制動トルクを与えて、所望の走行状態を実現できることになる。

20

【 0 0 2 4 】

尚、本発明（請求項 2）の走行制御装置において、制御対象選択手段が、走行制御の制御対象として、エンジンを選択した際には、請求項 1 記載の走行制御装置と同様、目標タービントルク演算手段が、目標駆動制動トルク及び走行抵抗とエンジンから駆動輪に至る動力伝達系のギヤ比とに基づき、トルクコンバータの目標タービントルクを演算し、目標エンジン状態演算手段が、その算出された目標タービントルクとトルクコンバータのタービン回転数とに基づき、ロックアップクラッチの締結状態に応じて設定される制御則に従って、目標エンジントルク及び目標エンジン回転数を演算し、エンジン制御手段が、その演算結果に従い、エンジントルク及びエンジン回転数が目標エンジントルク及び目標エンジン回転数となるように、エンジンを制御する。

30

【 0 0 2 5 】

従って、本発明（請求項 2）の走行制御装置においても、上述した請求項 1 に記載の走行制御装置と同様の効果を得ることができる。

ところで、請求項 1 又は請求項 2 に記載の走行制御装置においては、目標エンジン状態演算手段を、ロックアップクラッチの締結状態に応じて設定される制御則に従って目標エンジントルク及び目標エンジン回転数を算出するように構成することで、これら各パラメータをトルクコンバータの特性に応じた最適値に設定できるようにしているが、目標エンジン状態演算手段としては、より具体的には、請求項 3 に記載のように構成するとよい。

【 0 0 2 6 】

即ち、請求項 3 に記載の走行制御装置において、目標エンジン状態演算手段は、ロックアップクラッチが開放状態であるときと、ロックアップクラッチが非開放状態であるときとで、目標エンジントルク及び目標エンジン回転数の演算に用いる制御則を切り換え、ロックアップクラッチの非開放時には、トルクコンバータの目標タービントルク及びタービン回転数を、目標エンジントルク及び目標エンジン回転数として設定する。

40

【 0 0 2 7 】

一方、ロックアップクラッチの開放時には、まず、第 1 目標エンジン回転数演算手段にて、目標タービントルク及びタービン回転数と、トルクコンバータのトルク比及び容量係数とに基づき、目標エンジン回転数を演算し、目標エンジン回転数勾配演算手段にて、その目標エンジン回転数の変化勾配を演算する。そして、第 1 目標エンジントルク演算手段に

50

て、タービン回転数と目標エンジン回転数とに基づき第1の目標エンジントルクを演算すると共に、第2目標エンジントルク演算手段にて、目標エンジン回転数勾配とエンジン回転部材のイナーシャとに基づき第2の目標エンジントルクを演算し、第3目標エンジントルク演算手段にて、これら第1の目標エンジントルクと第2の目標エンジントルクとに基づき、エンジンの制御目標である目標エンジントルクを演算する。

【0028】

そして、このように構成された請求項3に記載の走行制御装置によれば、目標駆動制動トルクを発生するのに必要な目標エンジン状態（目標エンジントルク及び目標エンジン回転数）を、トルクコンバータでの動力特性を含む動力伝達系全体の特性に応じて設定することができ、車両の走行制御を最適に実行することが可能となる。

10

【0029】

尚、請求項3に記載の車両走行制御装置における目標エンジン状態演算手段の制御則は、以下の手順で設定されている。

まず、図1(b)に例示するように、本発明が適用される車両において、エンジンから駆動輪に至る動力伝達系には、通常、自動変速機と、エンジンの回転を自動変速機の入力軸に伝達するトルクコンバータと、自動変速機の出力軸の回転を左右の駆動輪に伝達するディファレンシャルギヤとが設けられている。

【0030】

そして、本発明では、目標タービントルク演算手段が、目標駆動制動トルク、走行抵抗、及び、動力伝達系のギヤ比（具体的には、自動変速機の変速比やディファレンシャルギヤのギヤ比）に基づき、トルクコンバータの出力トルクである目標タービントルク T_t を演算することから、目標エンジン状態演算手段では、この目標タービントルク T_t を実現するのに必要なエンジントルク T_e 及びエンジン回転数 N_e を、トルクコンバータでの動力伝達特性に応じて設定すればよい。

20

【0031】

一方、トルクコンバータの動力伝達特性は、ロックアップクラッチが開放状態である場合と、非開放状態である場合とで全く異なる。

つまり、ロックアップクラッチが開放状態では、トルクコンバータは自身の動力伝達特性でエンジンの回転を自動変速機に伝達するが、ロックアップクラッチが非開放状態（締結状態）であり、トルクコンバータの入力軸と出力軸とがロックアップクラッチを介して連結されている場合には、エンジンの回転は、ロックアップクラッチを介して、自動変速機に伝達される。

30

【0032】

このため、ロックアップクラッチが非開放状態（締結状態）である場合に、目標エンジントルク及び目標エンジン回転数を設定するための制御則としては、「目標エンジントルク T_e = 目標タービントルク T_t 」、「目標エンジン回転数 N_e = タービン回転数 N_t 」として、目標エンジントルク及び目標エンジン回転数を設定するように構成すればよいことが判る。

【0033】

これに対して、ロックアップクラッチが開放状態にある場合には、トルクコンバータを介してエンジンの回転が自動変速機に伝達されることから、トルクコンバータの動力伝達特性を考慮して、目標エンジントルク及び目標エンジン回転数を設定する必要がある。

40

【0034】

ところで、例えば、車両の定速走行時のように、エンジン回転数 N_e が略一定で、トルクコンバータが安定動作している場合のエンジントルク T_e は、トルクコンバータの容量係数 $C(e)$ と、エンジン回転数 N_e とから、次式(2)の如く記述でき、タービントルク T_t は、トルクコンバータのトルク比 $t_r(e)$ と、エンジントルク T_e とから、次式(3)の如く記述できる。

【0035】

$$T_e = C(e) \cdot N_e^2 \quad \dots (2)$$

50

$$T_t = t_r(e) \cdot T_e \quad \dots(3)$$

ここで、トルクコンバータの容量係数 $C(e)$ 及びトルク比 $t_r(e)$ は、トルクコンバータの速度比「 N_t / N_e 」の関数である。そして、上記(2)式を(3)式に代入すると、タービントルク T_t は、次式(4)の如く記述できる。

【0036】

$$\begin{aligned} T_t &= t_r(e) \cdot C(e) \cdot N_e^2 \\ &= t_r(N_t / N_e) \cdot C(N_t / N_e) \cdot N_e^2 \quad \dots(4) \end{aligned}$$

従って、上記(4)式から、目標タービントルク T_t を実現するための目標エンジン回転数 N_e は、目標タービントルク T_t とタービン回転数 N_t とに基づき設定できることが判る(第1目標エンジン回転数演算手段の構成)。

10

【0037】

尚、第1目標エンジン回転数演算手段にて目標タービントルク T_t とタービン回転数 N_t とから目標エンジン回転数 N_e を設定するには、これら2つのパラメータ(T_t , N_t)から目標エンジン回転数 N_e を設定し得る2次元マップを、トルクコンバータに適合するように予め設定しておき、この2次元マップを用いて、目標エンジン回転数 N_e を求めるようにするとよい。つまり、このようにすれば、2次元マップを用いた周知の補間計算により、目標エンジン回転数を極めて簡単に設定できるようになる。

【0038】

また次に、上記のように目標エンジン回転数 N_e を設定できれば、上記(2)式を用いて、目標タービントルク T_t を実現するための目標エンジントルク T_e を設定できる。つまり、目標エンジントルク T_e は、目標エンジン回転数 N_e と、タービン回転数 N_t とに基づき設定することができる(第1目標エンジントルク演算手段の構成)。

20

【0039】

しかし、上記(2)式は、トルクコンバータが安定動作している場合のエンジントルク T_e と容量係数 $C(e)$ とエンジン回転数 N_e との関係を表すものであり、車両加速時や減速時等、エンジン回転数 N_e が過渡的に変化している場合のエンジントルク T_e は、上記(2)にエンジン回転数 N_e の変動に伴うトルク変動成分を加える必要がある。

【0040】

そして、このトルク変動成分は、エンジン回転部材のイナーシャ I_e と、エンジン回転数 N_e の微分値(dN_e / dt)との乗算値として記述できることから、目標タービントルク T_t を実現するための目標エンジントルク T_e を求めるための演算式は、次式(5)の如くなる。

30

【0041】

$$T_e = I_e (dN_e / dt) + C(e) \cdot N_e^2 \quad \dots(5)$$

そこで、本発明(請求項3)では、目標エンジン回転数勾配演算手段にて、エンジン回転数 N_e の微分値(dN_e / dt)に対応した目標エンジン回転数の変化勾配を演算し、第2目標エンジントルク演算手段にて、この目標エンジン回転数勾配とエンジン回転部材のイナーシャとに基づき、エンジンのトルク変動成分に対応した第2の目標エンジントルクを演算し、更に、第3目標エンジントルク演算手段にて、第1目標エンジントルク演算手段にて求めた静的な目標エンジントルク(第1の目標エンジントルク)と、第2目標エンジントルク演算手段にて求めた動的な目標エンジントルク(第2の目標エンジントルク)とに基づき、制御に用いる最終的な目標エンジントルクを求めるようにしているのである。

40

【0042】

以上、請求項3に記載の走行制御装置において、目標エンジン状態演算手段が目標エンジントルク及び目標エンジン回転数の演算に用いる制御則について説明したが、車両には、ロックアップクラッチが、上述した開放状態と締結状態とのいずれかに切り換えられるだけでなく、周知のロックアップスリップ制御によって半締結状態に切り換えられるものがあり、このような車両に本発明を適用する際には、目標エンジン状態演算手段が目標エンジントルク及び目標エンジン回転数の演算に用いる制御則として、上記2種類の制御則に

50

加えて、ロックアップクラッチがロックアップスリップ制御によって半締結状態に制御されているときの制御則についても設定しておくことが望ましい。

【 0 0 4 3 】

そして、このためには、請求項 4 に記載のように、目標エンジン状態演算手段に対して、更に、ロックアップクラッチが非開放状態で、しかも、ロックアップスリップ制御によって半締結状態にあるときに、タービン回転数とロックアップクラッチのスリップ量とに基づき目標エンジン回転数を演算する第 2 目標エンジン回転数演算手段を設けるようにすればよい。

【 0 0 4 4 】

以下、この理由について説明する。

まず、ロックアップスリップ制御には、加速ロックアップスリップ制御と減速ロックアップスリップ制御との 2 種類がある。

加速ロックアップスリップ制御は、エンジン駆動状態でロックアップクラッチを直結できない領域において、ロックアップクラッチを半締結状態にし、エンジン回転数とタービン回転数との差が 50 ~ 100 [r.p.m.] 程度になるよう制御することで、トルクコンバータの滑りを減らし、伝達効率を上げることによって、燃費を向上させるものである。

【 0 0 4 5 】

尚、エンジン駆動状態でロックアップクラッチを直結できない領域とは、一般に車両の低車速域（例えば車速が 60 km/h 以下の走行領域）であり、ロックアップクラッチを直結すると、こもり音が発生する、エンジン振動が伝達される、アクセルのオン・オフ操作に対して車両が前後に揺れ所謂ガクガク感がでる、等の不具合が発生する領域である。

【 0 0 4 6 】

また、減速ロックアップスリップ制御は、エンジン非駆動状態で、且つ、ロックアップクラッチを直結すると、エンジン振動が伝達される等の問題が発生する領域において、ロックアップクラッチを半締結状態にし、エンジン回転数とタービン回転数との差が 50 ~ 100 [r.p.m.] 程度になるよう制御することで、エンジンへの燃料供給を停止するフューエルカット領域を拡大し、燃費を向上させるものである。

【 0 0 4 7 】

そして、上記加速・減速、いずれのロックアップスリップ制御においても、エンジン回転数 N_e とタービン回転数 N_t とを演算し、その差が所定値（所謂スリップ量であり、加速ロックアップスリップ制御の場合は $N_e > N_t$ 、減速ロックアップスリップ制御の場合は $N_e < N_t$ ）となるように、ロックアップクラッチの締結力を制御する。

【 0 0 4 8 】

そこで、ここでは、加速ロックアップスリップ制御の場合を例にとり、説明を進める。

加速スリップロックアップ制御が正常に実行されている場合、エンジン回転数 N_e とタービン回転数 N_t との差 ($N_e - N_t$) は、所定のスリップ量（ : 50 ~ 100 [r.p.m.] ）に制御される。

【 0 0 4 9 】

この条件下では、通常のエンジン回転数 N_e の値が 1500 [r.p.m.] 以上であることを考慮すると、トルクコンバータの速度比 (N_t / N_e) は、次式(6) の如くなり、このときのトルクコンバータの容量係数は、「0」に近似できる。

$$N_t / N_e = (1500 - 100) / 1500 = 93\% \quad \dots (6)$$

従って、エンジンから自動変速機へのトルク伝達は、ロックアップクラッチの伝達トルク T_l によってなされるとして、実用上問題ない。

【 0 0 5 0 】

一方、スリップロックアップ状態におけるエンジン、トルクコンバータ、ロックアップクラッチの運動方程式は、図 1 (b) に示すように、トルクコンバータの入力トルクを T_{in} ($= C(e) \cdot N_e^2$) とすると、次式(7) , (8) の如く記述できる。

【 0 0 5 1 】

$$T_e = I_e (dN_e / dt) + T_l + T_{in} \quad \dots (7)$$

10

20

30

40

50

$$T_t = t_r(e) \cdot T_{in} + T_l \quad \dots(8)$$

そして、上記のように容量係数 $C(e)$ は「0」に近似できることから、上記(7)、(8)式において、入力トルク T_{in} は「0」となる。また、定常状態を考えると、(7)式における目標エンジン回転数勾配 (dN_e/dt) も「0」となり、結局、上記(7)、(8)式は、 $T_e = T_l$ 、 $T_t = T_l$ となり、エンジントルク T_e とロックアップクラッチの伝達トルク T_l とタービントルク T_t とは一致する ($T_e = T_l = T_t$)。

【0052】

従って、ロックアップクラッチが非開放状態で、しかも、ロックアップスリップ制御によって半締結状態にあるときの目標エンジントルクについては、ロックアップクラッチが締結状態にあるときと同様（換言すれば、請求項3に記載の目標エンジン状態演算手段と同様）に、目標タービントルクをそのまま目標エンジントルクとして設定すればよく、目標エンジントルク設定用の制御則を別途設ける必要はない。

10

【0053】

一方、ロックアップスリップ制御では、エンジン回転数 N_e とタービン回転数 N_t との差が所定のスリップ量となるように、ロックアップクラッチの締結力 F_l を制御することから、ロックアップクラッチがロックアップスリップ制御によって半締結状態に制御されているときの目標エンジン回転数 N_e は、タービン回転数 N_t とロックアップスリップ制御により実現されるロックアップクラッチのスリップ量とから求めることができる。

【0054】

具体的には、加速ロックアップスリップ制御が実行されている際には、「 $N_e = N_t +$ 」として求めることができ、減速ロックアップスリップ制御が実行されている際には、「 $N_e = N_t -$ 」として求めることができる。

20

そこで、請求項4に記載の走行制御装置では、ロックアップスリップ制御によってロックアップクラッチが半締結状態にあるときの目標エンジン回転数を、第2目標エンジン回転数演算手段にて、タービン回転数とロックアップクラッチのスリップ量とに基づき演算するようにしているのである。

【0055】

従って、請求項4に記載の走行制御装置では、ロックアップスリップ制御を実行する制御手段が搭載された車両においても、目標エンジントルク及び目標エンジン回転数を、トルクコンバータの状態に応じて常時最適値に設定することができ、車両の走行制御のためのエンジン制御を最適に実行することが可能となる。

30

【0056】

次に、本発明（請求項1～請求項4）の走行制御装置において、エンジン制御手段は、目標エンジン状態演算手段にて求められた目標エンジントルクと目標エンジン回転数とに基づき、エンジン制御を実行するが、エンジン制御手段にて実際にエンジン制御を実行する際には、請求項5に記載のように、目標エンジントルク及び目標エンジン回転数に基づき、目標燃料噴射量及び目標スロットル開度の少なくとも一つをエンジン制御量として演算し、このエンジン制御量に応じてエンジンを制御するようにすればよい。

【0057】

ところで、本発明（請求項1～請求項5）の走行制御装置は、従来装置として説明したように自車両を先行車両に追従させる追従走行制御（ACC）に適用できるのは勿論のこと、ACC以外の走行制御、例えば、車両旋回時の走行安定性を確保する車両安定性制御（以下、単にVSC（Vehicle Stability Control；トヨタ自動車（株）の呼称）ともいう）、車両制動時に発生する車輪スリップを抑制する制動スリップ制御（以下、単にABS（Anti lock Brake System）ともいう）、車両加速時に車輪スリップを抑制する加速スリップ制御（所謂トラクション制御であり、以下、単にTRCともいう）、車両を定速走行させる定速走行制御（以下単に定速CC（cruise control）ともいう）等にも適用できる。

40

【0058】

また、これら各走行制御を実行する走行制御装置は、従来より、同一車両に複数搭載されることが多いが、車両に搭載される走行制御装置毎に本発明を適用すると、複数の走行制

50

御が同時に実行された際に、各制御毎に、目標エンジントルクや目標エンジン回転数、或いは、目標ブレーキトルクが設定されてしまうことになり、エンジン制御或いはブレーキ制御に実際に用いる制御量を最適値に設定できないことが考えられる。

【0059】

またこの場合、各走行制御装置毎に、目標エンジントルクや目標エンジン回転数、或いは、目標ブレーキトルクを演算する演算手段が組み込まれることになるため、車両全体では、無駄が多くなり、車両のコストダウンの妨げとなる。

そこで、こうした問題を防止するには、請求項6に記載のように、目標駆動制動トルク演算手段に、互いに異なる走行制御（上述した各種走行制御）を実現するための目標駆動制動トルクを演算する演算ブロックを設け、これら各演算ブロックから入力される複数の目標駆動制動トルクの中から、予め設定された条件に従い、現在の車両の走行条件下で最も優先順位の高い演算ブロックからの目標駆動制動トルクを、制御に用いる最終的な目標駆動制動トルクとして選択するように構成するとよい。

10

【0060】

つまり、本発明の走行制御装置をこのように構成すれば、ACC, VSC, ABS, ...といった複数の走行制御を一つの走行制御装置にて実現でき、これら各走行制御を個々に実行する複数の走行制御装置を車両に搭載した場合に比べて、制御系の構成を簡素化して、車両のコストダウンを図ることができる。

【0061】

また、この場合、目標駆動制動トルク演算手段において、各種制御を実行するために複数の演算ブロックにて求められた目標駆動制動トルクの中から、最も優先順位の高い目標駆動制動トルクが選択されるので、エンジン若しくはエンジン及びブレーキ装置の制御目標を効率よく設定することができ、これらの制御を応答遅れなく実行することができる。

20

【0062】

また、請求項6に記載の走行制御装置は、車両の走行状態を統合制御する統合制御装置となるが、各走行制御毎に目標駆動制動トルクを演算する演算ブロックは、他の演算ブロックとは関係なく、単独で設計できることから、走行制御装置の開発工数を低減でき、延いては、走行制御装置自体のコストダウンを図ることができる。

【0063】

尚、請求項6に記載の走行制御装置において、目標駆動制動トルク演算手段は、複数の演算ブロックから入力される複数の目標駆動制動トルクの中から優先順位の高い目標駆動制動トルクを選択するが、目標駆動制動トルク演算手段が最終的な目標駆動制動トルクとして選択する演算ブロックが切り換えられた際には、目標駆動制動トルクが急変することが考えられる。

30

【0064】

このため、この目標駆動制動トルク演算手段としては、請求項7に記載のように、最終的な目標駆動制動トルクとして、今まで選択していた目標駆動制動トルクとは異なる演算ブロックからの目標駆動制動トルクを選択した際には、最終的な目標駆動制動トルクが今まで選択していた目標駆動制動トルクから滑らかに移行するように、新たに選択した目標駆動制動トルクを補正するように構成することが望ましい。

40

【0065】

一方、上記のように目標駆動制動トルク演算手段に、各種走行制御のための目標駆動制動トルクを演算する複数の演算ブロックを設ける場合には、請求項8に記載のように、その演算ブロックの一つを、運転者によるアクセル操作量と車速とに基づき、運転者の要求する目標駆動制動トルクを推定する第1演算ブロックとし、他の演算ブロックを、上述したVSC用の第2演算ブロック、ABS用の第3演算ブロック、TRC用の第4演算ブロック、定速CC用の第5演算ブロック、及び、ACC用の第6演算ブロック、の内の少なくとも一つとするとよい。

【0066】

つまり、請求項8に記載の走行制御装置にすれば、目標駆動制動トルク演算手段に、上述

50

した各種走行制御のための演算ブロックに加えて、運転者によるアクセル操作に基づく走行制御を実行するための演算ブロックが設けられることから、走行制御装置単体で、車両の走行状態を、運転者からの要求を加味して常時最適に制御することができるようになる。

【0067】

尚、本発明では、目標駆動制動トルクからエンジンの最終的な制御量を設定する過程で、目標タービントルクを演算し、しかも、その目標タービントルクの演算には、目標駆動制動トルク及び動力伝達系のギヤ比に加えて、車両の走行抵抗を用いるようにしているが、その理由は、以下の通りである。

【0068】

即ち、目標駆動制動トルクは、平坦路を、所定の車両重量で走行しているものとして、車両の走行状態を所望の状態に持っていくためのトルクとして演算される。しかし、図1(a)に示した走行抵抗 F_{load} は、上り坂、下り坂などの路面勾配の変動、及び、車両重量の変動により変化する。従って、この走行抵抗 F_{load} の変化が存在しても、走行状態を所望の状態に持っていくためには、目標タービントルクの演算の際に、目標駆動制動トルクに対し、走行抵抗 F_{load} に対応するトルク成分を補償する必要があるのである。

【0069】

ところで、請求項8に記載のように、第1演算ブロックにて、運転者のアクセル操作に基づき求められる目標駆動制動トルクに対して、上記の走行抵抗補正を自動的に行ってしまうと、運転者のアクセル操作に対する車両挙動は、路面勾配、車両重量が変動しても、同一となる。しかし、一般に、運転者は、自分の同一のアクセル操作により、車両の挙動が異なることから、路面勾配の変動や車両重量の変動を察知し、運転方法を変える場合がある。このことから、第1演算ブロックにて求められる目標駆動制動トルクに対して、上記の走行抵抗補正を自動的に行うことは、運転者が路面勾配の変動や、車両重量の変動を察知することの妨げになる場合がある。

【0070】

このため、請求項8に記載の走行制御装置においては、更に、請求項9に記載のように、目標タービントルク演算手段を、少なくとも、目標駆動制動トルク演算手段が最終的な目標駆動制動トルクとして第1演算ブロックからの目標駆動制動トルクを選択した際には、その選択された目標駆動制動トルクと動力伝達系のギヤ比とに基づき目標タービントルクを演算するように構成し、この条件下では、目標タービントルクの演算に走行抵抗を用いないようにすることが望ましい。

【0071】

次に、請求項10～請求項12に記載の走行制御装置は、本発明（請求項1～請求項9）を、少なくとも上記ACCを実行する装置に適用したものである。

そして、請求項10に記載の走行制御装置においては、目標駆動制動トルク演算手段に、ACCのための目標駆動制動トルクを演算する演算ブロック（請求項8記載の第6演算ブロックに相当する）が備えられ、その演算ブロックは、目標加減速度演算手段にて、先行車両を認識する前方認識センサからの入力に基づき車両を先行車両に追従させるのに必要な車両の目標加減速度を演算し、この目標加減速度を、変換手段にて、目標駆動制動トルクに変換することで、車両を先行車両に追従させるのに必要な目標駆動制動トルクを設定する。

【0072】

このため、請求項10に記載の走行制御装置によれば、自車両を先行車両に追従させるに当たって、車両の加減速度を最適に制御することができるようになり、自車両と先行車両との車間距離を確保しつつ自車両を先行車両に良好に追従させることが可能となる。

【0073】

ここで、上記変換手段としては、例えば、請求項11に記載のように、トルク補正量演算手段にて、車両の目標加減速度と実加減速度とに基づき目標駆動制動トルクに対する補正量を演算し、その補正量にて現在の目標駆動制動トルクを補正することにより、最終的な

10

20

30

40

50

目標駆動制動トルクを設定するよう構成すればよい。

【0074】

また、変換手段をこのように構成する場合、制御の安定性を確保するためには、請求項12に記載のように、トルク補正量演算手段を、少なくとも、車両の目標加減速度と実加減速度との偏差及びこの偏差の積分値を求め、偏差及び偏差積分値に対して比例定数及び積分定数を夫々乗じた値の和をトルク補正量として演算（所謂比例積分動作）するよう構成するとよい。

【0075】

ところで、エンジン制御やブレーキ制御では、エンジン或いはブレーキ装置に対する制御量が著しく大きくならないように、通常、その制御量に上限を設定し、制御量をその上限値以下に制限することが行われている。このため、本発明においても、エンジン制御手段、若しくはエンジン制御手段及びブレーキ制御手段に、こうしたリミッタ機能を実現する制限手段を設けることが考えられる。

10

【0076】

しかしながら、請求項12に記載のように、エンジン制御手段、若しくはエンジン制御手段及びブレーキ制御手段に、実際に制限手段を設けると、トルク補正量演算手段では、この制限手段が機能している際に、上記比例積分動作によって偏差積分値が増加してしまうことがある。

【0077】

そして、この偏差積分値が制御量を増加させる方向に更新されてしまうと、その後、車両の目標加減速度と実加減速度との大小関係が反転しても、しばらくの間は、制御量が上限値を越えた状態となって、車両の実加減速度が維持され、乗員に違和感を与えてしまうことがある。

20

【0078】

同様の現象は、エンジンまたはブレーキ装置の制御量が、物理的な飽和値である零に達している場合にも起こる。

すなわち、車両を減速させるのに、エンジンブレーキが選択された場合には、例えば、スロットルバルブを閉じることでエンジンブレーキ力を発生させる。このとき、スロットル開度が全閉状態（すなわち物理的飽和値）にありながら、実減速度が目標減速度に達しない場合には、上記比例積分動作によって偏差積分が飽和値を越える方向に更新される。このため、目標加減速度が正の状態に転じても、しばらくの間は、スロットル開度が全閉（すなわち物理的飽和値）の状態が保たれ、加速の遅れが発生し、乗員に違和感を与えてしまうことがある。

30

【0079】

このため、請求項12に記載のように、トルク補正量演算手段を、上記比例積分動作（若しくは比例積分微分動作）によってトルク補正量を演算するよう構成し、エンジン制御手段、若しくは、エンジン制御手段及びブレーキ制御手段に、制御量を所定の上限値以下に制限する制限手段を設けた場合には、変換手段に偏差積分禁止手段を設け、この偏差積分禁止手段によって、制御対象（具体的には、エンジン、若しくは、エンジン及びブレーキ装置）に対する制御量の上限が制限手段により制限されているか、エンジン又はブレーキ装置の制御量が物理的な飽和値である零に達しているときには、トルク補正量演算手段にて、偏差積分値が、制限値，飽和値を越える方向へ更新されるのを禁止するようするとよい。

40

【0080】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

図2は本発明が適用された実施例の車両の走行制御装置全体の構成を表すブロック図である。

【0081】

本実施例の車両走行制御装置は、車両（本実施例では後輪駆動車）の走行状態を制御する

50

ために、車両の駆動制動系の構成要素であるエンジン 2、自動変速機 4、及び左右の駆動輪（後輪）及び左右の遊動輪（前輪）に各々設けられたブレーキ装置 6 を統合制御するためのものであり、エンジン 2 を制御するためのエンジン ECU 20 と、トルクコンバータ 8 に設けられたロックアップクラッチ 10 を含む自動変速機 4 を制御するための ATECU 30 と、ブレーキアクチュエータ（ブレーキ A C T）12 を介して各車輪のブレーキ装置 6 を制御するためのブレーキ ECU 40 を備え、更に、これら各 ECU 20, 30, 40 に対して、上記各部の制御指針を指令するマネージャ ECU 50 を備える。

【0082】

上記各 ECU 20, 30, 40, 50 は、マイクロコンピュータからなる演算処理部 20a, 30a, 40a, 50a を中心に各々独立して構成された電子制御ユニットである。そして、これら各 ECU 20, 30, 40, 50 には、データ通信用の通信線 L を介して互いに接続された通信部 20b, 30b, 40b, 50b が内蔵されており、これら各通信部 20b, 30b, 40b, 50b 及び通信線 L を介して、走行制御のためのデータを互いに送受信できるようにされている。

10

【0083】

また、エンジン ECU 20, ATECU 30, ブレーキ ECU 40 は、エンジン 2, ロックアップクラッチ 10 を含む自動変速機 4, 及びブレーキ A C T 12（延いては、各車輪のブレーキ装置 6）を夫々制御するためのものであるため、これら各 ECU 20, 30, 40 には、各制御対象の状態を検出する各種センサからの検出信号を取り込むと共に、エンジン 2, 自動変速機 4 等に設けられたアクチュエータやブレーキ A C T 12 に指令信号

20

【0084】

一方、車両には、車両の走行状態を検出するセンサとして、各車輪の回転速度（車輪速）を検出する車輪速センサ 14、車両走行時に車両に加わる加減速度を検出する加減速度センサ（Gセンサ）16、車両走行時に車両の重心軸周りに加わる角速度を検出するヨーレートセンサ 18、及び、車両前方の先行車両を認識して自車両との車間距離を検出する前方認識センサ 19 が搭載されている。そして、これら各センサ 14, 16, 18, 19 からの検出信号は、マネージャ ECU 50 に出力され、マネージャ ECU 50 は信号入力部 50c を介して、各検出信号を取り込む。

30

【0085】

次に、上記各 ECU 20, 30, 40, 50 において走行制御のために実行される制御処理について説明する。図 3 は、各 ECU 20, 30, 40, 50 において実行される制御処理を機能ブロックで表したブロック図である。

図 3 に示すように、マネージャ ECU 50 には、本発明の目標駆動制動トルク演算手段として、車両の走行状態を検出するセンサ（車輪速センサ 14、Gセンサ 16、ヨーレートセンサ 18、前方認識センサ 19 等）からの検出信号に基づき、車両の目標駆動制動トルクを演算する 5 つの目標駆動制動トルク演算部 52, 54, 56, 58, 60 が備えられている。

【0086】

これら 5 つの目標駆動制動トルク演算部 52 ~ 60 の内、目標駆動制動トルク演算部 52 は、請求項 8 に記載の第 1 演算ブロックに相当し、運転者（ドライバ）によるアクセル操作量と車速とに基づき運転者の要求する駆動制動トルク（目標駆動制動トルク）を演算する。

40

【0087】

また、目標駆動制動トルク演算部 54 は、請求項 8 に記載の第 2 演算ブロックに相当し、車両走行安定制御（V S C）のための目標駆動制動トルクを演算する。また、目標駆動制動トルク演算部 56 は、車両制動時及び車両加速時の車輪スリップを抑制するスリップ制御（A B S ・ T R C）のための目標駆動制動トルクを演算するものであり、請求項 8 に記載の第 3 演算ブロック及び第 4 演算ブロックに相当する。

【0088】

50

そして、これら目標駆動制動トルク演算部 5 4、5 6 は、上記各センサからの信号に基づき車両の走行状態を常時監視し、車体の横滑りや車輪スリップ等が発生しそうな時にそれを防止するための目標駆動制動トルクを演算して出力する。一方、目標駆動制動トルク演算部 5 8 は、運転者により車両の走行モードが定速走行モードに設定されている時に、定速走行制御（定速 C C）のための目標駆動制動トルクを演算するものであり、請求項 8 に記載の第 5 演算ブロックに相当する。

【 0 0 8 9 】

また、目標駆動制動トルク演算部 6 0 は、運転者により車両の走行モードが先行車両追従モードに設定されている時に、自車両を先行車両に追従させる追従制御（A C C）のための目標駆動制動トルクを演算するものであり、請求項 8 に記載の第 6 演算ブロックに相当する。

10

【 0 0 9 0 】

そして、上記各目標駆動制動トルク演算部 5 2 ~ 6 0 にて演算された目標駆動制動トルクは、目標駆動制動トルク選択部 6 2 に出力される。

目標駆動制動トルク選択部 6 2 は、上記各目標駆動制動トルク演算部 5 2 ~ 6 0 にて目標駆動制動トルクが同時に演算された際に、その複数の目標駆動制動トルクの中から、予め設定された条件に従い、車両の現在の走行条件かで最も優先順位の高い目標駆動制動トルクを、走行制御に用いる目標駆動制動トルクとして選択するものであり、その選択された目標駆動制動トルクは、目標タイヤ駆動制動力演算部 6 4 に出力される。

【 0 0 9 1 】

20

尚、目標駆動制動トルク選択部 6 2 において、選択した目標駆動制動トルクが、今まで選択していた目標駆動制動トルク演算部からのものから変化した際には、目標タイヤ駆動制動力演算部 6 4 に出力される目標駆動制動トルクが急変することのないよう、新たに選択した目標駆動制動トルクと今まで選択していた目標駆動制動トルクとの偏差に基づき補正量を設定して、新たに選択した目標駆動制動トルクを補正し、更にその補正量を徐々に減少させることで、目標タイヤ駆動制動力演算部 6 4 に出力される目標駆動制動トルクを、今まで選択していた目標駆動制動トルクから新たに選択した目標駆動制動トルクへと滑らかに移行させる。

【 0 0 9 2 】

次に、目標タイヤ駆動制動力演算部 6 4 は、目標駆動制動トルク選択部 6 2 にて選択された目標駆動制動トルクを、タイヤの駆動制動力（目標タイヤ駆動制動力 F_{tire} ）に変換するためのものであり、例えば、図 4 に示すフローチャートに沿って、目標タイヤ駆動制動力 F_{tire} を演算する。

30

【 0 0 9 3 】

即ち、目標タイヤ駆動制動力演算部 6 4 では、まず S 1 1 0（S はステップを表す）にて、例えば、目標駆動制動トルク選択部 6 2 にて選択された目標駆動制動トルクが、目標駆動制動トルク演算部 5 2 で求められた運転者の要求する目標駆動制動トルクであるか否かを判断することにより、目標駆動制動トルクを走行抵抗で補正する必要があるか否かを判断する。

【 0 0 9 4 】

40

そして、目標駆動制動トルク選択部 6 2 にて選択された目標駆動制動トルクが運転者の要求する目標駆動制動トルクであれば、目標駆動制動トルクを走行抵抗で補正する必要はないと判断して、S 1 4 0 に移行し、そうでなければ、走行抵抗による補正が必要であると判断して、続く S 1 2 0 に移行する。

【 0 0 9 5 】

S 1 2 0 では、車速、走行路の勾配等に基づき走行抵抗を演算する、走行抵抗推定手段としての処理を実行する。そして、続く S 1 3 0 では、この走行抵抗を用いて、目標駆動制動トルクを補正し、S 1 4 0 に移行する。

そして、最後に、S 1 4 0 では、S 1 3 0 にて補正されるか、或いは S 1 1 0 の判定処理により補正が必要でないと判定された目標駆動制動トルクから、目標タイヤ駆動制動力 F

50

tireを演算する。

【0096】

つまり、各目標駆動制動トルク演算部52～60で求められる目標駆動制動トルクは、現在の車両の走行条件下で、車両の加減速度を走行制御に適した値に制御するためのものであることから、目標駆動制動トルクには、走行抵抗成分が含まれる。このため、目標駆動制動トルクからこれを実現するのに要するタイヤの駆動制動力を正確に求めるには、目標駆動制動トルクから走行抵抗分を減じる補正を行い、その補正後の目標駆動制動トルクを目標タイヤ駆動制動力に変換する必要がある。

【0097】

そこで、目標タイヤ駆動制動力演算部64においては、基本的には、S120にて走行抵抗を演算し、S130にて走行抵抗にて目標駆動制動トルクを補正し、S140にてその補正後の目標駆動制動トルクを目標タイヤ駆動制動力に変換するようにしているのである。

10

【0098】

しかし、上記各目標駆動制動トルク演算部52～60で求められる目標駆動制動トルクの内、運転者のアクセル操作量に基づく目標駆動制動トルクは、運転者が要求する駆動トルクを直接反映したものであることから、他の目標駆動制動トルクと同様に走行抵抗補正を自動的に行ってしまうと、運転者のアクセル操作に対する車両挙動は、路面勾配、車両重量が変動しても、同一となり、運転者が路面勾配の変動や、車両重量の変動を察知することの妨げになる場合がある。

20

【0099】

このため、本実施例では、目標タイヤ駆動制動力演算部64において、目標駆動制動トルクから目標タイヤ駆動制動力を求める際には、S110にて、目標駆動制動トルクの種別を識別し、目標駆動制動トルクが運転者の要求によるものであれば、走行抵抗による補正を禁止するようにしているのである。

【0100】

次に、目標タイヤ駆動制動力演算部64にて演算された目標タイヤ駆動制動力は、制御対象選択部66に出力される。

制御対象選択部66は、タイヤに加わる駆動制動力を目標タイヤ駆動制動力に制御するのに用いる制御対象を、エンジン2、自動変速機4、ブレーキ装置6のいずれにするかを選択するためのものであり、例えば、目標タイヤ駆動制動力が車両を加速させる正の値（つまり駆動力）であれば、ブレーキ装置6は必要がないので、走行制御に用いる制御対象としてエンジン2及び自動変速機4を選択する。

30

【0101】

また、目標タイヤ駆動制動力が車両を減速させる負の値（つまり制動力）であれば、その制動力の大きさ等に基づき、エンジンブレーキにより制動力を発生させるか、ブレーキ装置6により制動力を発生させるか、自動変速機4のシフトダウンを含むこれらの組み合わせで制動力を発生させるかを総合的に判断し、走行制御に用いる制御対象を決定する。

【0102】

そして、制御対象選択部66は、走行制御に用いる制御対象を選択すると、その選択した制御対象に対応する制御目標演算部（エンジン制御目標演算部70、AT（自動変速機）制御目標演算部68、ブレーキ制御目標演算部72）に対して制御目標演算指令を出力する。例えば、エンジン制御目標演算部70に及びブレーキ制御目標演算部72に対しては、エンジン2或いはブレーキ装置6を用いて発生させるべきタイヤの駆動制動力を指令し、AT制御目標演算部68に対してはシフトダウン等の指令を行う。

40

【0103】

尚、制御対象選択部66は、請求項2に記載の制御対象選択手段に相当する。

次に、AT制御目標演算部68は、制御対象選択部66からの指令及びエンジン制御目標演算部70から得られるエンジン回転数やエンジントルク等の情報に基づき、自動変速機4の目標変速段、変速時の目標変速時間、ロックアップクラッチ10の開放・締結若しく

50

はロックアップスリップ制御のための目標スリップ量を演算し、その演算結果を A T E C U 3 0 に出力する。

【 0 1 0 4 】

一方、A T E C U 3 0 には、A T 制御目標演算部 6 8 からの指令（目標変速段，目標変速時間，目標スリップ量等）に基づき、自動変速機 4 に設けられた変速制御のためのソレノイドやロックアップクラッチ 1 0 駆動用のソレノイドに対する指令値を演算するソレノイド指令出力部 3 2 が設けられている。そして、ソレノイド指令出力部 3 2 は、演算した指令値に対応する駆動信号を生成し、これを自動変速機 4 及びロックアップクラッチ 1 0 の各ソレノイドに出力することにより、自動変速機 4 の変速段やロックアップクラッチ 1 0 の締結・開放状態若しくはスリップ量を制御する。

10

【 0 1 0 5 】

また次に、エンジン制御目標演算部 7 0 は、図 5 に示すフローチャートに沿って、エンジン制御目標演算処理を実行することにより、制御対象選択部 6 6 から指令されたタイヤの駆動制動力をエンジン制御で実現するのに要する目標エンジントルク及び目標エンジン回転数を演算する。

【 0 1 0 6 】

即ち、図 5 に示すように、エンジン制御目標演算処理では、まず S 2 1 0 にて、制御対象選択部 6 6 から指令されたタイヤの駆動制動力から目標車軸トルクを演算し、続く S 2 2 0 にて、この目標車軸トルクと動力伝達系のギヤ比（ここでは、A T 制御目標演算部 6 8 から得られる自動変速機 4 のギヤ比）とからトルクコンバータの目標タービントルク T_t を演算する。

20

【 0 1 0 7 】

次に、続く S 2 3 0 では、A T 制御目標演算部 6 8 からロックアップクラッチ 1 0 の状態を読み込み、ロックアップクラッチ 1 0 は開放状態にあるか否かを判断する。そして、ロックアップクラッチ 1 0 が開放状態にあれば、続く S 2 4 0 ~ S 2 8 0 の一連の処理を実行することにより、ロックアップクラッチ開放時の制御則に従い目標エンジントルク T_e 及び目標エンジン回転数 N_e を演算する。

【 0 1 0 8 】

つまり、ロックアップクラッチ 1 0 が開放状態にある場合には、まず S 2 4 0 にて、図 6 に例示するマップを用いて、S 2 2 0 で算出した目標タービントルク T_t と A T 制御目標演算部 6 8 から得られるタービン回転数 N_t から目標エンジン回転数 N_e を演算する、第 1 目標エンジン回転数演算手段としての処理を実行する。また、続く S 2 5 0 では、S 2 4 0 にて過去複数回に渡って複数の目標エンジン回転数 N_e から目標エンジン回転数 N_e の変化勾配（前述の(5)式における $d N_e / d t$ に相当）を演算する、目標エンジン回転数勾配演算手段としての処理を実行する。

30

【 0 1 0 9 】

そして、続く S 2 6 0 では、S 2 4 0 で求めた目標エンジン回転数 N_e とタービン回転数 N_t とに基づき、前述の(5)式における右辺第 2 項に対応した第 1 目標エンジントルク T_{e1} を算出する、第 1 目標エンジントルク演算手段としての処理を実行し、更に、続く S 2 7 0 では、S 2 5 0 で求めた目標エンジン回転数 N_e の変化勾配（ $d N_e / d t$ ）とエンジン回転部材のイナーシャ I_e とに基づき、前述の(5)式における右辺第 1 項に対応した第 2 目標エンジントルク T_{e2} を算出する、第 2 目標エンジントルク演算手段としての処理を実行する。

40

【 0 1 1 0 】

そして、最後に、S 2 8 0 にて、S 2 6 0 で求めた第 1 目標エンジントルク T_{e1} と S 2 7 0 で求めた第 2 目標エンジントルク T_{e2} とを加算することにより、最終的な目標エンジントルク T_e を算出する、第 3 目標エンジントルク演算手段としての処理を実行し、当該演算処理を一旦終了する。

【 0 1 1 1 】

一方、S 2 3 0 にて、ロックアップクラッチ 1 0 が非開放状態（具体的には、締結状態若

50

しくはロックアップスリップ制御による半締結状態)であると判断された場合には、S 290に移行して、AT制御目標演算部68は現在ロックアップスリップ制御を実行しているか否かを判断する。

【0112】

そして、S 290にて、AT制御目標演算部68は現在ロックアップスリップ制御を実行していると判断されると、S 300にて、タービン回転数 N_t からロックアップクラッチ10のスリップ量を減じることにより、目標エンジン回転数 N_e を演算する、第2目標エンジン回転数演算手段としての処理を実行し、続くS 310にて、目標タービントルク T_t をそのまま目標エンジントルク T_e として設定した後、当該処理を一旦終了する。

【0113】

また、S 290にて、AT制御目標演算部68は現在ロックアップスリップ制御を実行していないと判断された場合(つまりロックアップクラッチ10が締結状態にある場合)には、S 320にて、タービン回転数 N_t をそのまま目標エンジン回転数 N_e として設定し、続くS 340にて、目標タービントルク T_t をそのまま目標エンジントルク T_e として設定した後、当該処理を一旦終了する。

【0114】

尚、上記S 240~S 280、S 330及びS 310、S 320及びS 340の処理は、本発明の目標エンジン状態演算手段に相当する。また本実施例において、本発明の目標タービントルク演算手段としての機能は、エンジン制御目標演算部70にて実行される上記S 210及びS 220の処理と、目標駆動制動トルクから目標タイヤ駆動制動力を演算する目標タイヤ駆動制動力演算部64、目標タイヤ駆動制動力に基づきエンジン制御目標演算部70に対してエンジン制御にて実現すべきタイヤの駆動制動力を指令する制御対象選択部66とにより実現される。

【0115】

次に、上記のようにエンジン制御目標演算部70にて求められた目標エンジントルク及び目標エンジン回転数は、エンジン制御手段としてのエンジンECU20に出力される。エンジンECU20には、エンジントルク及びエンジン回転数を、エンジン制御目標演算部70から入力される目標エンジントルク及び目標エンジン回転数に制御するのに必要なエンジン2の制御量(本実施例では、目標スロットル開度 TVO)を演算するエンジン制御量演算部22と、このエンジン制御量演算部22にて算出された目標スロットル開度 TVO を所定の上限値以下に制限することにより、制御系の誤動作等により車両が暴走するのを防止する制御量制限部24と、この制御量制限部24により上限値が制限された目標スロットル開度 TVO に従いエンジン2に設けられたスロットルアクチュエータを駆動するための指令値を演算し、スロットルアクチュエータに対して指令値に対応した駆動信号を出力するアクチュエータ指令出力部26と、が設けられている。

【0116】

尚、エンジン制御量演算部22は、エンジンECU20に予め記憶された図7に示す如きマップを用いて、目標エンジントルク T_e と目標エンジン回転数 N_e とから目標スロットル開度 TVO を演算する。

一方、ブレーキ制御目標演算部72は、制御対象選択部66から指令されたタイヤの制動力を各車輪に設けられたブレーキ装置6を用いて実現するために、各車輪のブレーキ装置6に発生させる目標ブレーキトルクを演算するものである。

【0117】

そして、本実施例において、請求項2に記載の目標ブレーキトルク演算手段としての機能は、このブレーキ制御目標演算部72と、目標駆動制動トルクから目標タイヤ駆動制動力を演算する目標タイヤ駆動制動力演算部64と、目標タイヤ駆動制動力に基づきブレーキ制御目標演算部72に対してブレーキ制御にて実現すべきタイヤの駆動制動力を指令する制御対象選択部66とにより実現される。

【0118】

次に、ブレーキ制御目標演算部72で演算された目標ブレーキトルクは、ブレーキ制御手

10

20

30

40

50

段としてのブレーキECU40に出力される。

ブレーキECU40には、各車輪のブレーキ装置6に目標ブレーキトルクを発生させるのに必要なブレーキ制御量(詳しくはブレーキ油圧)を演算するブレーキ制御量演算部42と、ブレーキ制御量演算部42にて算出されたブレーキ制御量を所定の上限値以下に制限することにより、制御系の誤動作等により車両に急制動がかかるのを防止する制御量制限部44と、この制御量制限部44により上限値が制限されたブレーキ制御量に従いブレーキACT12を駆動するための指令値を演算し、ブレーキACT12に対して指令値に対応した駆動信号を出力するブレーキACT指令出力部46と、が設けられている。

【0119】

尚、本実施例においては、エンジンECU20及びブレーキECU40に組み込まれる制御量制限部24及び44が、請求項12に記載の制限手段に相当する。

10

以上説明したように、本実施例の車両の走行制御装置においては、マネージャECU50に、運転者が要求する目標駆動制動トルクと各種走行制御を行うための複数の目標駆動制動トルクとを演算する複数の目標駆動制動トルク演算部52~60を設け、これら各目標駆動制動トルク演算部52~60にて求められた目標駆動制動トルクの中から最も優先順位の高い目標駆動制動トルクを選択し、更に、その選択した目標駆動制動トルクから求めた目標タイヤ駆動制動力を用いて、走行制御に用いる制御対象を設定して、各制御対象毎に、実現すべきタイヤの駆動制動力を割り当てる。

【0120】

従って、本実施例の走行制御装置によれば、ACC, VSC, ABS, ...といった複数の走行制御を一つの走行制御装置にて実現でき、これら各走行制御を個々に実行する複数の走行制御装置を車両に搭載した場合に比べて、制御系の構成を簡素化して、車両のコストダウンを図ることができる。また、マネージャECU50では、各種走行制御からの要求を総合的に判断して、制御に用いる制御対象を設定するので、車両の走行制御を効率よく実行することができる。

20

【0121】

また、エンジン制御目標演算部70では、エンジン制御で実現すべきタイヤの駆動制動力から目標エンジントルク及び目標エンジン回転数を設定するに当たって、ロックアップクラッチ10の状態を判定し、ロックアップクラッチ10の状態(開放・締結・半締結)に応じて個々に設定された手順(制御則)に従い、目標エンジントルク及び目標エンジン回転数を演算する。

30

【0122】

このため、本実施例によれば、目標エンジントルク及び目標エンジン回転数を、トルクコンバータ8の動力伝達特性を加味して最適値に設定することができ、エンジン制御に対して要求されたタイヤの駆動制動力を忠実に実現できる。

次に、マネージャECU50に組み込まれる複数の目標駆動制動トルク演算部52~60の内、請求項10~請求項12に関わる目標駆動制動トルク演算部60の動作について説明する。

【0123】

図8は、目標駆動制動トルク演算部60で実行されるACC目標駆動制動トルク演算処理を表すフローチャートである。

40

図8に示すように、この処理が開始されると、まずS410にて、S410にて、前方認識センサ19から自車両と前方車両との車間距離等を表す検出データを読み込み、続くS420にて、この検出データに基づき、車両を先行車両に追従させるのに必要な車両の目標加減速度 a を演算する、目標加減速度演算手段としての処理を実行する。そして、続くS430では、S420で算出した目標加減速度 a から、車両をこの目標加減速度 a で走行させるのに要する目標駆動制動トルクを演算する。

【0124】

また次に、続くS440では、Gセンサ16からの検出信号に基づき、車両の現在の加減速度(実加減速度) o を演算し、続くS450にて、この実加減速度 o とS420に

50

て算出した目標加減速度 a との偏差を演算する。

次に、S 4 6 0 では、エンジン E C U 2 0 若しくはブレーキ E C U 4 0 にて実行される制御量制限部 2 4 , 4 4 としての処理により、エンジン制御量（スロットル開度 T V O ）若しくはブレーキ制御量（ブレーキ油圧）が制限されているか否か、物理的な飽和値にあるか否かを判断し、以下の要領で偏差積分制限要求の判定を行う。

【 0 1 2 5 】

即ち、以下の条件のいずれか一つが成立したら、偏差積分制限要求を出す。

(1) 制御対象選択部 6 6 においてエンジン 2 が選択されており、目標加速度が正の状態であり、スロットル開度 T V O が、上限値に達しているにもかかわらず、実加速度が目標値より小さい。

10

【 0 1 2 6 】

(2) 制御対象選択部 6 6 においてエンジン 2 が選択されており、目標加速度が負の状態であり、スロットル開度 V T O が、全閉に達しているにもかかわらず、実加速度の絶対値が目標値の絶対値より小さい。

(3) 制御対象選択部 6 6 において、ブレーキ装置 6 が選択されており、目標加速度が負の状態であり、ブレーキ圧が零に達しているにもかかわらず、実加速度の絶対値が目標値の絶対値より大きい。

【 0 1 2 7 】

(4) 制御対象選択部 6 6 において、ブレーキ装置 6 が選択されており、目標加速度が負の状態であり、ブレーキ圧が上限値に達しているにもかかわらず、実加速度の絶対値が目標値の絶対値より小さい。

20

そして、S 4 6 0 にて、偏差積分制限要求がでている場合には、S 4 7 0 にて、加減速度偏差積分制限フラグをセットした後、S 4 9 0 に移行し、S 4 6 0 にて、偏差積分制限要求がでない場合には、S 4 8 0 にて加減速度偏差積分制限フラグをリセットした後、S 4 9 0 に移行する。

【 0 1 2 8 】

S 4 9 0 においては、加減速度偏差積分制限フラグをリセットされていれば、S 4 5 0 にて求められた加減速度偏差を用いて偏差積分値を算出（更新）し、加減速度偏差積分制限フラグがセットされていれば、S 4 5 0 にて求められた加減速度偏差が、偏差積分制限要求を成立させる上記(1) ~ (4) の条件中に述べられた飽和値、上限値を超えない方向に偏差積分値を更新する値である場合に限り、加減速度偏差を用いて偏差積分値を更新する。

30

【 0 1 2 9 】

次に、S 5 0 0 では、S 4 5 0 にて求められた加減速度偏差に比例定数を乗じると共に、S 4 9 0 にて更新（又は更新が禁止）された偏差積分値に積分定数を乗じ、これら各値の和をとることにより、目標駆動制動トルクに対する補正値を演算する。

【 0 1 3 0 】

そして、最後に、S 5 1 0 では、S 4 3 0 にて目標加減速度 a から算出した目標駆動制動トルクを、S 5 0 0 にて算出した補正値で補正することにより、A C C 用の目標駆動制動トルクを演算する。

40

このように、目標駆動制動トルク演算部 6 0 では、自車両を先行車両に追従させるための制御量として、目標加減速度 a を求め、この目標加減速度 a から目標駆動制動トルクを設定する。また、目標加減速度 a から目標駆動制動トルクを設定するに当たっては、単に目標加減速度 a を目標駆動制動トルクに変換するのではなく、目標加減速度 a と実加減速度 o との偏差及びその積分値を求め、これら各パラメータに比例定数及び積分定数を乗じて、和をとることにより、目標駆動制動トルクの補正値を求め、目標駆動制動トルクを補正する。

【 0 1 3 1 】

従って、目標駆動制動トルク演算部 6 0 では、自車両を先行車両に追従させるのに要する目標駆動制動トルクを、そのときの車両の走行状態（実加減速度）に応じて最適に設定す

50

ることができ、自車両の先行車両に対する追従性を確保することができる。

【0132】

また、エンジン制御あるいは、ブレーキ制御で、制御量が上限値に制限されているか、物理的飽和値に達している場合には、偏差の積分値を更新する際に、その偏差が上記の制限値、飽和値を越える方向へ更新されるものであるか否かを判断して、その方向への偏差積分の更新を禁止する。

【0133】

このため、エンジン制御或いはブレーキ制御が制限されている状態で、偏差積分値を更新することにより、偏差積分値が増加し、その後、偏差が制御量を減少させる方向に判定した際に、制御量を速やかに減少させることができなくなる、といったことを防止できる。

10

【0134】

つまり、例えば、車両が上り坂を走行している際に、先行車両が加速したような場合には、目標加減速度は車両を加速させる方向に変化し、これに応じて、目標駆動制動トルクも、車両を加速させる方向に変化することになるが、このとき、エンジンECU20側で制御量制限部24が動作し、スロットル開度が制限されると、自車両を先行車両に追従させることができなくなる。

【0135】

そして、この状態では、本実施例のように偏差積分の更新に制限をかけていなければ、目標加減速度と実加減速度との偏差の積分値が、スロットル開度を更に増加させる方向に更新されてしまう。そして、この状態で、車両の走行路が上り坂から下り坂に変化すると、走行抵抗の低下によって、車両が加速し始め、車両の目標加減速度と実加減速度との大小関係が反転することになるが、偏差積分値は、大きい値となっているため、車両を速やかに減速させることができない。

20

【0136】

しかし、本実施例のように、偏差積分の更新に制限をかければ、偏差積分値が不必要に増加することがないので、こうした問題を確実に防止することができるようになるのである。

同様の現象は、エンジンまたはブレーキ装置の制御量が物理的に飽和状態にある場合も起こる。すなわち、車両を減速させるのに、エンジンブレーキが選択された場合には、例えば、スロットル開度を閉じることでエンジンブレーキ力を発生させる。このとき、スロットル開度が全閉状態（すなわち物理的飽和値）にありながら、実減速度が目標減速度に達しない場合には、上記比例積分動作によって偏差積分が飽和値を越える方向に更新される。このため、目標加減速度が正の状態に転じてもしばらくの間は、スロットル開度が全閉（すなわち物理的飽和値）の状態が保たれ、加速の遅れが発生し、乗員に違和感を与えてしまうことがある。

30

【0137】

しかし、本実施例のように、積分の更新に制限をかければ、このような問題を防止できるのである。

尚、図8に示した演算処理において、S410及びS420の処理は、請求項10に記載の目標加減速度演算手段に相当し、S430～S510の処理は、請求項10に記載の変換手段に相当する。また、S440～S500の処理は、請求項11に記載のトルク補正量演算手段に相当し、S460及びS470の処理は、請求項12に記載の偏差積分禁止手段に相当する。

40

【0138】

以上、本発明の実施例について説明したが、本発明の実施の形態は、上記実施例に何ら限定されることなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態をとり得ることもない。

例えば、上記実施例では、エンジンECU20では、スロットル開度を制御することにより、エンジントルク及びエンジン回転数を目標エンジントルク及び目標エンジン回転数に制御するものとして説明したが、目標エンジントルクと目標エンジン回転数とから求める

50

エンジン制御量としては、燃料噴射量としてもよい。

【0139】

また、上記実施例では、一つの走行制御装置でACC、VSC、ABS、...といった複数の走行制御を実現できるようにするために、マネージャECU50にこれら各制御に対応した複数の目標駆動制動トルク演算部を設けるようにしたが、本発明は、特定の走行制御を行う走行制御装置であっても適用することができる。

【0140】

また、上記実施例では、エンジン2、自動変速機4、及びブレーキ装置6を統合制御するものとして説明したが、エンジン制御だけで車両の走行制御を実現する場合であっても、本発明を適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 車両の運動方程式及び車両駆動系の構成を説明する説明図である。

【図2】 実施例の走行制御装置全体の構成を表すブロック図である。

【図3】 実施例の走行制御装置を構成する各ECUにて実行される制御処理を機能ブロックで表す説明図である。

【図4】 図3に示した目標タイヤ駆動制動力演算部で実行される演算処理を表すフローチャートである。

【図5】 図3に示したエンジン制御目標演算部で実行される演算処理を表すフローチャートである。

【図6】 目標タービントルク T_t とタービン回転数 N_t とから目標エンジン回転数 N_e を求めるのに用いられるマップを表す説明図である。

【図7】 目標エンジントルク T_e と目標エンジン回転数 N_e とからスロットル開度 TVO を求めるのに用いられるマップを表す説明図である。

【図8】 図3に示したACC用の目標駆動制動トルク演算部で実行される演算処理を表すフローチャートである。

【符号の説明】

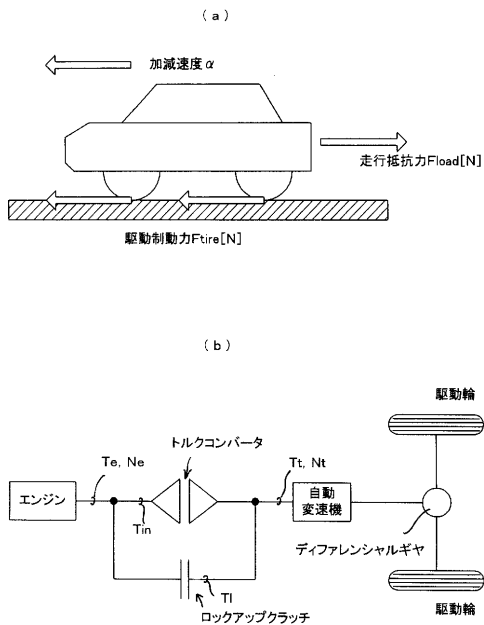
2 ...エンジン、4 ...自動変速機、6 ...ブレーキ装置、8 ...トルクコンバータ、10 ...ロックアップクラッチ、12 ...ブレーキアクチュエータ、14 ...車輪速センサ、16 ...Gセンサ、18 ...ヨーレートセンサ、19 ...前方認識センサ、20 ...エンジンECU、22 ...エンジン制御量演算部、24 ...制御量制限部、26 ...アクチュエータ指令出力部、30 ...ATECU、32 ...ソレノイド指令出力部、40 ...ブレーキECU、42 ...ブレーキ制御量演算部、44 ...制御量制限部、46 ...ブレーキACT指令出力部、50 ...マネージャECU、52、54、56、58、60 ...目標駆動制動トルク演算部、62 ...目標駆動制動トルク選択部、64 ...目標タイヤ駆動制動力演算部、66 ...制御対象選択部、68 ...AT制御目標演算部、70 ...エンジン制御目標演算部、72 ...ブレーキ制御目標演算部。

10

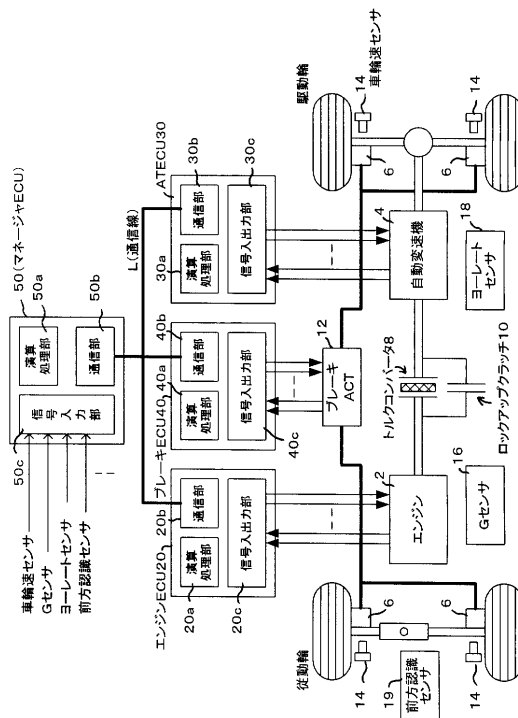
20

30

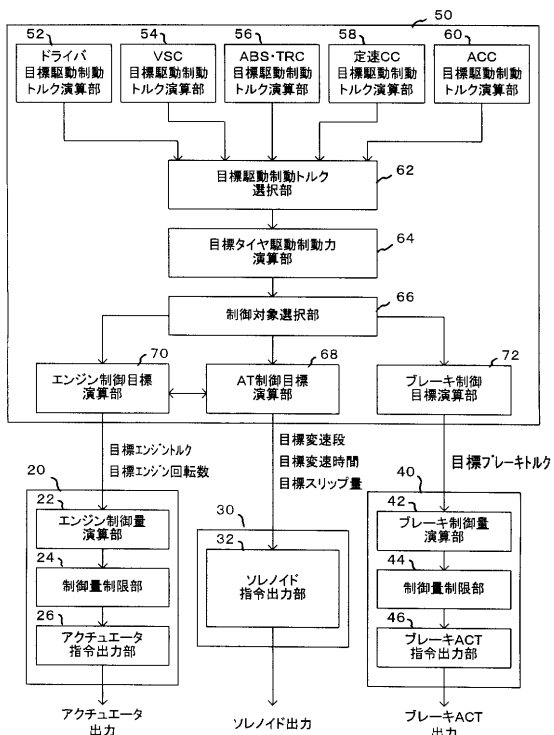
【図1】



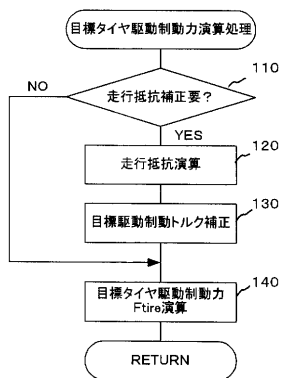
【図2】



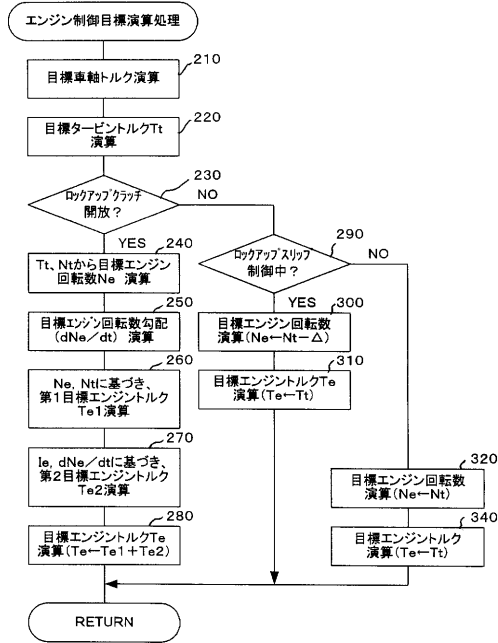
【図3】



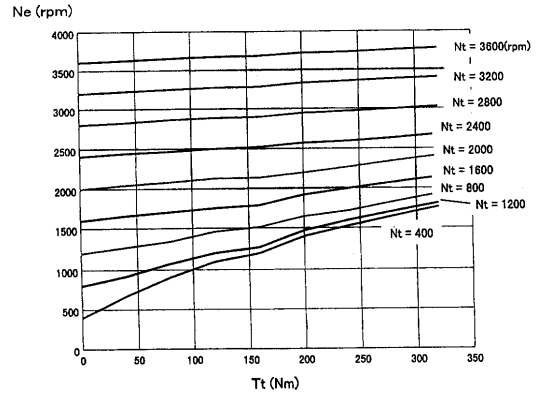
【図4】



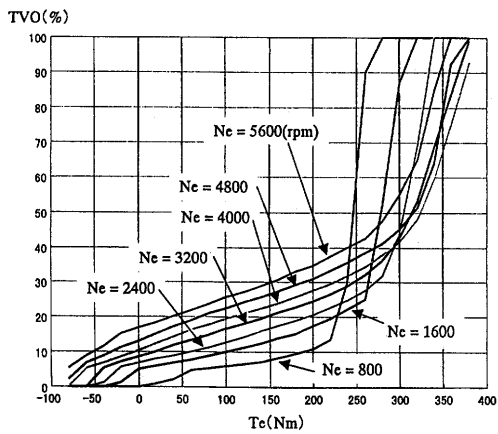
【図5】



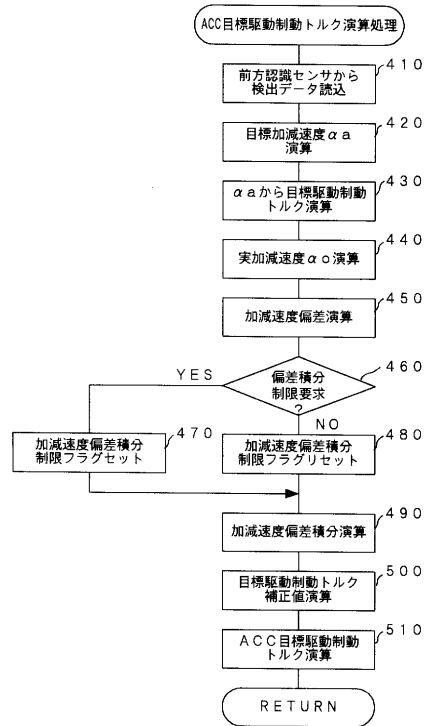
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			
<i>F 0 2 D</i>	<i>9/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>9/02</i>	<i>3 4 1 F</i>
<i>F 0 2 D</i>	<i>29/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>29/00</i>	<i>C</i>
<i>F 0 2 D</i>	<i>29/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>29/02</i>	<i>3 0 1 C</i>
<i>F 0 2 D</i>	<i>41/04</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>29/02</i>	<i>3 1 1 A</i>
<i>F 0 2 D</i>	<i>41/14</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>41/04</i>	<i>3 0 1 G</i>
			<i>F 0 2 D</i>	<i>41/14</i>	<i>3 2 0 A</i>
			<i>F 0 2 D</i>	<i>41/14</i>	<i>3 2 0 D</i>
			<i>F 0 2 D</i>	<i>41/14</i>	<i>3 3 0 D</i>

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 1 1 4 2 3 9 (J P , A)
 特開平 0 5 - 0 8 6 9 2 7 (J P , A)
 特開平 0 6 - 0 6 4 4 6 0 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 1 4 2 1 6 7 (J P , A)
 特開平 1 1 - 2 9 4 2 1 3 (J P , A)
 特開平 1 0 - 3 3 8 0 5 5 (J P , A)
 特開平 1 0 - 0 2 9 4 4 5 (J P , A)
 特開平 1 1 - 0 3 4 6 9 7 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 0 3 3 8 2 7 (J P , A)
 特開平 0 2 - 1 3 3 2 4 2 (J P , A)
 特開平 0 8 - 2 0 7 6 1 9 (J P , A)
 特開平 0 7 - 0 4 7 8 6 2 (J P , A)
 特開平 0 9 - 1 5 0 6 4 6 (J P , A)
 特開平 0 8 - 0 8 6 2 2 9 (J P , A)
 特開平 0 2 - 0 4 6 3 6 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

B60K 31/00
 B60W 10/00
 B60W 10/02
 B60W 10/04
 B60W 10/18
 F02D 9/02
 F02D 29/00
 F02D 29/02
 F02D 41/04
 F02D 41/14